



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
2016**

GURU PEMBELAJAR

MODUL

PAKET KEAHLIAN FARMASI

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)



Kelompok Kompetensi B

DASAR PEMBUATAN SEDIAAN DAN PELAYANAN FARMASI

Dasar-Dasar Pembelajaran yang mendidik

Penulis: Ian Sulanjani, S.Si., M.Pd., Hartati, S.Si., Apt., dkk

MODUL GURU PEMBELAJAR

PAKET KEAHLIAN FARMASI SMK

KELOMPOK KOMPETENSI B

DASAR PEMBUATAN SEDIAAN DAN PELAYANAN FARMASI



Penulis : Ian Sulanjani, S.Si., M.Pd.

Hartati, S.Si. Apt.

Penyunting : Aster Nila, S.Si., M.Farm. Apt.

PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN
TENAGA KEPENDIDIKAN (PPPPTK) BISNIS DAN PARIWISATA
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2016

Copyright © 2016
Hak Cipta pada PPPPTK Bisnis dan Pariwisata
Dilindungi Undang-Undang

Penanggung Jawab

Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

Kompetensi Profesional

Penulis	: Ian Sulanjani, S.Si., M.Pd. ☎ 085719501240 Hartati, S.S.i., Apt. ☎	✉ ian.sulanjani@gmail.com ☎
Penyunting	: Aster Nila, S.Si., M.Farm., Apt. ☎	☎

Kompetensi Pedagogik

Penulis	: Drs. Ahmad Hidayat, M.Si ☎ 08158178384	✉ hidayat.ahmad96@yahoo.com
Penyunting	: Dra. Budi Kusumawati, M.Ed ☎	☎

Layout & Desainer Grafis

Tim



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN BISNIS DAN PARIWISATA**

Jl. Raya Parung Km. 22-23 Bojongsari, Depok 16516
Telp(021) 7431270, (0251)8616332, 8616335, 8616336, 8611535, 8618252
Fax (0251)8616332, 8618252, 8611535
E-mail: p4tkbp@p4tk-bispar.net, Website: <http://www.p4tk-bispar.net>

Kata Sambutan

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru Profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring (*online*), dan campuran (*blended*) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan GP online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program GP ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Februari 2016
Direktur Jenderal
Guru dan Tenaga Kependidikan,

Sumarna Surapranata, Ph.D.
NIP. 195908011985032001

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas selesainya penyusunan Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian Farmasi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam rangka Pelatihan Guru Pasca Uji Kompetensi Guru (UKG). Modul ini merupakan bahan pembelajaran wajib, yang digunakan dalam pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK. Di samping sebagai bahan pelatihan, modul ini juga berfungsi sebagai referensi utama bagi Guru SMK dalam menjalankan tugas di sekolahnya masing-masing.

Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian Farmasi SMK ini terdiri atas 2 materi pokok, yaitu: materi profesional dan materi pedagogik. Masing-masing materi dilengkapi dengan tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, latihan dan kasus, rangkuman, umpan balik dan tindak lanjut, kunci jawaban serta evaluasi pembelajaran.

Pada kesempatan ini saya sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan atas partisipasi aktif kepada penulis, editor, reviewer dan pihak-pihak yang terlibat di dalam penyusunan modul ini. Semoga keberadaan modul ini dapat membantu para narasumber, instruktur dan guru pembelajar dalam melaksanakan Pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK.

Jakarta, Februari 2016

Kepala PPPPTK Bisnis dan
Pariwisata,

Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

NIP.195908171987032001

Daftar Isi

Kata Sambutan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
I. Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Peta Kompetensi	3
D. Ruang Lingkup	8
E. Saran Cara Penggunaan Modul	8
II. Kegiatan Pembelajaran 1: Membuat Sediaan Obat Bentuk Pulvis	10
A. Tujuan	10
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	10
C. Uraian Materi	10
D. Aktifitas Pembelajaran	17
E. Latihan	17
F. Rangkuman	20
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	21
III. Kegiatan Pembelajaran 2: Membuat Sediaan Obat Bentuk Kapsul	23
A. Tujuan	23
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	23
C. Uraian Materi	23
D. Aktifitas Pembelajaran	27
E. Latihan	27
F. Rangkuman	29
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	29
IV. Kegiatan Pembelajaran 3: Menguraikan Definisi Sediaan Obat Bentuk Semi Solid	31
A. Tujuan	31
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	31
D. Aktifitas Pembelajaran	37
E. Latihan	38

F. Rangkuman	40
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	40
V. Kegiatan Pembelajaran 4: Menentukan Fase – Fase pada Biofarmasi	42
H. Tujuan	42
I. Indikator Pencapaian Kompetensi	42
C. Uraian Materi	42
D. Aktifitas Pembelajaran	47
E. Latihan	48
F. Rangkuman	50
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	51
VI. Kegiatan Pembelajaran 5: Menentukan Fase – Fase Farmakokinetika	53
A. Tujuan	53
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	53
C. Uraian Materi	54
D. Aktifitas Pembelajaran	60
E. Latihan/Kasus/Tugas	61
F. Rangkuman	65
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	65
VII. Kegiatan Pembelajaran 6: Menguraikan Obat Fitofarmaka	68
A. Tujuan	68
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	68
C. Uraian Materi	68
D. Aktifitas Pembelajaran	73
E. Latihan/Kasus/Tugas	74
F. Rangkuman	75
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	76
VIII. Kegiatan Pembelajaran 7: Menguraikan Pengertian Resep dan Copy Resep 79	
A. Tujuan	79
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	79
C. Uraian Materi	79
D. Aktifitas Pembelajaran	86
E. Latihan/Kasus/Tugas	87
F. Rangkuman	88
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	89

Evaluasi	93
Penutup	100
Glosarium	101
Daftar Pustaka	103
IX. Pendahuluan.....	107
A. Latar Belakang	107
B. Tujuan	108
C. Peta Kompetensi	109
D. Ruang Lingkup	109
E. Cara Penggunaan Modul	110
X. Kegiatan Pembelajaran 1	111
Teori belajar, Prinsip-Prinsip Belajar	111
A. Tujuan	111
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	111
C. Uraian Materi	111
D. Aktivitas Pembelajaran	118
E. Latihan/Kasus/Tugas	119
F. Rangkuman	119
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	120
XI. Kegiatan Pembelajaran 2	121
Pendekatan / Model Pembelajaran	121
A. Tujuan	121
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	121
C. Uraian Materi	121
D. Aktivitas Pembelajaran	138
E. Latihan/Kasus/Tugas	139
F. Rangkuman	141
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	142
Evaluasi	144
Penutup	145
Daftar Pustaka	146
Glosarium	147

I. Pendahuluan

A. Latar Belakang

Pendidik adalah tenaga kependidikan yang berkualifikasi sebagai guru, dosen, konselor, pamong belajar, widyaiswara, tutor, instruktur, fasilitator, dan sebutan lain yang sesuai dengan kekhususannya, serta berpartisipasi dalam menyelenggarakan pendidikan. Guru dan tenaga kependidikan wajib melaksanakan kegiatan pengembangan keprofesian secara berkelanjutan agar dapat melaksanakan tugas profesionalnya. Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) adalah pengembangan kompetensi Guru dan Tenaga Kependidikan yang dilaksanakan sesuai kebutuhan, bertahap, dan berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitasnya.

Pengembangan keprofesian berkelanjutan sebagai salah satu strategi pembinaan guru dan tenaga kependidikan diharapkan dapat menjamin guru dan tenaga kependidikan mampu secara terus menerus memelihara, meningkatkan, dan mengembangkan kompetensi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pelaksanaan kegiatan PKB akan mengurangi kesenjangan antara kompetensi yang dimiliki guru dan tenaga kependidikan dengan tuntutan profesional yang dipersyaratkan.

- a. Menguraikan pengertian, sejarah, ruang lingkup kefarmasian dan farmakope
- b. Membuat macam – macam bentuk sediaan obat
- c. Menentukan cara pengujian bentuk sediaan obat
- d. Mengkategorikan obat-obat spesialite
- e. Menguraikan Uji Klinik
- f. Merinci penyakit simptomatis dan kausal
- g. Mengkategorikan obat-obat berdasarkan penyakit
- h. Mengklasifikasi obat tradisional dan fitofarmaka
- i. Memilih bagian tanaman obat yang mengandung zat berkhasiat dan manfaat dari tanaman obat/simplisia
- j. Menguraikan pengertian resep dan copy resep

- k. Menentukan sistem pengelolaan perbekalan farmasi di apotek dan rumah sakit
- l. Memperjelas tentang penggunaan obat

Pada setiap kompetensi guru paket keahlian memiliki masing – masing Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang essensial.

Modul diklat Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) guru Farmasi disusun dengan harapan dapat menambah kualitas profesionalitasnya. Modul PKB Guru Farmasi ini dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta diklat berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang disajikan secara sistematis dan menarik untuk mencapai tingkatan kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya

Dasar Hukum

- 1 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- 2 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.
- 3 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan sebagaimana diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013.
- 4 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2008 tentang Guru;
- 5 Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.
- 6 Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2009 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan.
- 7 Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2011 tentang Sertifikasi Guru dalam Jabatan.

B. Tujuan

Secara khusus tujuan penyusunan Modul PKB Guru Farmasi ini adalah:

- a. Peserta diklat menguasai kompetensi guru paket keahlian bidang Ilmu Resep;
- b. Peserta diklat menguasai kompetensi guru paket keahlian bidang Farmakologi;
- c. Peserta diklat menguasai kompetensi guru paket keahlian bidang Farmakognosi;
- d. Peserta diklat menguasai kompetensi guru paket keahlian bidang Pelayanan Farmasi;

C. Peta Kompetensi

Berdasarkan Permendiknas No. 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.

BIDANG KEAHLIAN : KESEHATAN

PROGRAM : FARMASI
KEAHLIAN

PAKET KEAHLIAN : FARMASI

KOMPETENSI INTI GURU

20. Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu

KOMPETENSI GURU PAKET KEAHLIAN		INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)	
20.1	Menguraikan pengertian, sejarah, ruang lingkup kefarmasian dan farmakope	20.1.1	Menguraikan pengertian, sejarah, ruang lingkup kefarmasian dan farmakope
20.2	Membuat macam –	20.2.1	Menguraikan definisi sediaan obat bentukpulvis

KOMPETENSI GURU PAKET KEAHLIAN	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)
macam bentuk sediaan obat	
	20.2.2 Membuat sediaan obat bentukpulvis
	20.2.3 Menguraikan definisi sediaan obat bentuk kapsul
	20.2.4 Membuat sediaan obat bentuk kapsul
	20.2.5 Menguraikan definisi sediaan obat bentuk semi solid
	20.2.6 Membuat sediaan obat bentuk semi solid
	20.2.7 Menguraikan definisi, macam – macam sediaan larutan
	20.2.8 Membuat sediaan obat bentuk larutan
	20.2.9 Menguraikan definisi, macam – macam sediaan bentuk suspensi
	20.2.10 Membuat sediaan obat bentuk suspensi
	20.2.11 Menguraikan definisi, macam – macam sediaan bentuk emulsi
	20.2.12 Membuat sediaan obat bentuk emulsi
	20.2.13 Menguraikan definisi, macam – macam sediaan bentuk suppositoria
	20.2.14 Membuat sediaan obat bentuk suppositoria
	20.2.15 Menguraikan definisi sediaan bentuk tablet
	20.2.16 Membuat sediaan obat bentuk tablet
	20.2.17 Menguraikan definisi sediaan bentuk steril untuk pemakaian pada mata
	20.2.18 Menguraikan definisi sediaan injeksi
	20.2.19 Menunjukkan macam – macam sediaan injeksi
	20.2.20 Menguraikan definisi sediaan infundabilia

KOMPETENSI GURU PAKET KEAHLIAN		INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)	
			dan irigationes
20.3	Menentukan cara pengujian bentuk sediaan obat	20.3.1	Menguraikan cara pengujian sediaan padat
		20.3.2	Menguraikan cara pengujian sediaan cair
		20.3.3	Menguraikan cara pengujian sediaan steril
20.4	Menguraikan istilah medis yang berkaitan dengan dasar-dasar farmakologi	20.4.1	Menguraikan istilah biofarmasi
		20.4.2	Menentukan fase – fase pada biofarmasi
		20.4.3	Menguraikan istilah farmakokinetika
		20.4.4	Menentukan fase – fase pada farmakokinetika
		20.4.5	Menguraikan istilah farmakodinamika
		20.4.6	Menentukan fase – fase pada farmakodinamika
20.5	Mengkategorikan obat obat spesialite	20.5.1	Menguraikan penggolongan antibiotic
		20.5.2	Memilih obat generic dan spesialite antibiotic
		20.5.3	Menentukan obat anti TBC
		20.5.4	Menentukan obat anti diare
20.6	Menguraikan Uji Klinik	20.6.1	Menguraikan tahap - tahap uji klinik
20.7	Merinci penyakit simptomatis dan kausal	20.7.1	Menguraikan penyakit simptomatis
		20.7.2	Menguraikan penyakit kausal
20.8	Mengkategorikan obat-obat berdasarkan penyakit	20.8.1	Menguraikan obat-obat gangguan sistem pencernaan berdasarkan penyakit.
		20.8.2	Merinci obat-obat gangguan sistem pencernaan berdasarkan khasiat, efek samping dan cara penggunaannya
		20.8.3	Menguraikan obat-obat gangguan sistem syaraf berdasarkan penyakit.
		20.8.4	Merinci obat-obat gangguan sistem syaraf berdasarkan khasiat, efek samping dan

KOMPETENSI GURU PAKET KEAHLIAN		INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)
		cara penggunaannya
	20.8.5	Menguraikan obat jantung dan pembuluh darah berdasarkan penyakit.
	20.8.6	Merinci obat jantung dan pembuluh darah berdasarkan khasiat, efek samping dan cara penggunaannya.
	20.8.7	Menguraikan penggolongan obat anoreksia
	20.8.8	Menguraikan obat-obat Antihistamin berdasarkan penyakit.
	20.8.9	Merinci obat-obat Antihistamin berdasarkan khasiat, efek samping dan cara penggunaannya
	20.8.10	Menguraikan obat berdasarkan penyakit yang berhubungan dengan Bioregulator
	20.8.11	Merinci obat-obat bioregulator berdasarkan khasiat, efek samping dan cara penggunaannya
	20.8.12	Menguraikan penggolongan obat berdasarkan penyakit yang berhubungan dengan system pernafasan
	20.8.13	Merinci obat-obat system pernafasan berdasarkan khasiat, efek samping dan cara penggunaannya
	20.8.14	Menguraikan penggolongan obat berdasarkan penyakit yang berhubungan dengan HIV- Aids
	20.8.15	Merinci obat-obat HIV- Aids berdasarkan khasiat, efek samping dan cara penggunaannya
	20.8.16	Menguraikan penggolongan obat berdasarkan penyakit yang berhubungan dengan Imunomodulator, Sera dan Vaksin
	20.8.17	Merinci obat-obat Imunomodulator, Sera dan Vaksin berdasarkan khasiat, efek samping dan cara penggunaannya
20.9	Mengklasifikasi obat tradisional dan	20.9.1 Menguraikan tentang obat tradisional

KOMPETENSI GURU PAKET KEAHLIAN		INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)	
fitofarmaka		20.9.2	Menguraikan tentang obat fitofarmaka
		20.9.3	Menguji sediaan obat tradisional
20.10	Memilih bagian tanaman obat yang mengandung zat berkhasiat dan manfaat dari tanaman obat/simplisia	20.10.1	Menentukan nama latin dan kegunaan dari tanaman obat yang berasal dari <i>Rhizoma</i>
		20.10.2	Menentukan nama latin dan kegunaan dari tanaman obat yang berasal dari <i>Radix</i>
		20.10.3	Menentukan nama latin dan kegunaan dari tanaman obat yang berasal dari <i>Cortex</i>
		20.10.4	Menentukan nama latin dan kegunaan dari tanaman obat yang berasal dari <i>Folium</i>
20.11	Menguraikan pengertian resep dan copy resep	20.11.1	Menguraikan pengertian resep dan copy resep
		20.11.2	Menguraikan komponen resep dan copy resep
		20.11.3	Menguraikan istilah – istilah khusus dalam resep dan copy resep
20.12	Menentukan sistem pengelolaan perbekalan farmasi di apotek dan rumah sakit	20.12.1	Menguraikan proses pengadaan perbekalan farmasi di apotek dan rumah sakit
		20.12.2	Menguraikan proses penyimpanan perbekalan farmasi di apotek dan rumah sakit
		20.12.3	Menguraikan proses penanganan perbekalan farmasi di apotek dan rumah sakit yang telah kadaluarsa
20.13	Memperjelas tentang penggunaan obat	20.13.1	Menguraikan aturan pakai obat
		20.13.2	Menguraikan indikasi obat
		20.13.3	Menguraikan penyimpanan obat

D. Ruang Lingkup

Modul Diklat PKB Guru Farmasi Grade 2 ini memuat materi :

- 1 Membuat sediaan obat bentukpulvis
- 2 Membuat sediaan Obat bentuk kapsul
- 3 Menguraikan Definisi Sediaan Obat Bentuk Semi Solid
- 4 Menentukan fase – fase pada biofarmasi
- 5 Menentukan Fase – Fase Farmakokinetika
- 6 Menguraikan Obat Fitofarmaka
- 7 Menguraikan pengertian resep dan copy resep

E. Saran Cara Penggunaan Modul

Langkah-langkah yang harus dilakukan peserta diklat sebelum, selama proses dan setelah selesai mempelajari modul PKB ini adalah:

- a. Baca modul dengan seksama, yang dibagi dalam beberapabagian meliputi penguasaan pengetahuan dan keterampilan maupun sikap yang mendasari penguasaan kompetensi ini sampai Anda merasa yakin telah menguasai kemampuan dalam unit ini.
- b. Diskusikan dengan teman sejawat/instruktur/pelatih anda bagaimana cara anda untuk menguasai materi ini!
- c. Ikuti semua instruksi yang terdapat dalam lembar informasi untuk melakukan aktivitas dan isilah lembar kerja yang telah disediakan dan lengkapi latihan pada setiap sesi/kegiatan belajar.
- d. Pelatih Anda bisa saja seorang supervisor, guru atau manager anda. Dia akan membantu dan menunjukkan kepada Anda cara yang benar untuk melakukan sesuatu. Minta bantuannya bila anda memerlukannya.
- e. PelatihAndaakanmemberitahukanhal-hal yang penting yang Andaperlukanpada saatAndamelengkapilembarlatihan,dansangatpentinguntukdiperhatikandancatat point-pointnya.
- f. Andaakandiberikankesempatanuntukbertanyadanmelakukanlatihan. PastikanAndalatihanuntukketrampilanbaru iniseseringmungkin.

Dengan jalan ini Anda akan dapat meningkatkan kecepatan Anda berpikir tingkat tinggi dan menambah rasa percaya diri Anda.

- g. Bicarakan dan komunikasikan melalui presentasi pengalaman-pengalaman kerja yang sudah Anda lakukan dan tanyakan langkah-langkah lebih lanjut.
- h. peserta diklat sebaiknya melengkapi perangkat untuk mengakses informasi secara online
- i. Kerjakan soal-soal latihan dan evaluasi mandiri pada setiap akhir sesi untuk mengecek pemahaman Anda.
- j. Bila Anda telah siap, tanyakan pada pelatih Anda kapan Anda bisa memperlihatkan kemampuan sesuai dengan buku pegangan peserta.
- k. Bila Anda telah menyelesaikan buku ini dan merasa yakin telah memahami dan melakukan cukup latihan, pelatih/ guru Anda akan mengatur pertemuan kapan Anda dapat dinilai oleh penilai .

II. Kegiatan Pembelajaran 1: Membuat Sediaan Obat Bentuk Pulvis

A. Tujuan

1. Peserta diklat dapat menjelaskan cara pembuatan pulvis
2. Peserta diklat dapat menjelaskan cara pembuatan pulveres
3. Peserta diklat dapat menentukan cara mengerjakan zat aktif dalam sediaan pulvis dan pulveres sesuai dengan karakteristik bahan

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menguraikan cara pembuatan pulvis
2. Menjelaskan cara pembuatan pulveres
3. Menguraikan beberapa cara mengerjakan zat aktif dalam sediaan pulvis dan pulveres sesuai dengan karakteristik bahan

C. Uraian Materi

Cara Mencampur Serbuk

Dalam mencampur serbuk hendaklah dilakukan secara cermat dan juga agar jangan ada bagian yang menempel pada dinding mortir. Terutama untuk serbuk yang berkhasiat keras dan dalam jumlah kecil.

Hal hal yang perlu diperhatikan dalam membuat serbuk :

- Obat yang berbentuk kristal / bongkahan besar hendaknya digerus halus dulu.
- Obat yang berkhasiat keras dan jumlahnya sedikit dicampur dengan zat penambah (konstituen) dalam mortir.
- Obat yang jumlahnya sedikit dimasukkan tertebih dahulu. Obat yang volumenya kecil dimasukkan tertebih dahulu.
- Serbuk sangat halus, berkhasiat keras dan berwarna. Misalnya : rifampisin, Stibii Penta Sulfidum. Serbuk dapat masuk ke dalam pori pori

mortir dan warnanya sulit hilang, maka pada waktu menggerus mortir dilapisi zat tambahan (konstituen)

- .Dalam jumlah sedikit (kurang dari 50 mg), dibuat pengenceran
- Serbuk dengan Tablet atau Kapsul

Kalau tablet/ kapsul terdiri dari satu macam zat berkhasiat diketahui kadar zat khasiatnya dapat kita timbang dalam bentuk zat aslinya. Contohnya Chlortrimeton tablet kadarnya 4 mg, dapat juga diambil Chlorpheniramin Maleas dalam bentuk serbuk dengan terlebih dahulu dibuat pengenceran dalam laktosa. Penimbangan zat aktif dapat dilakukan minimal berat zat adalah 50 mg.

Cara pengenceran serbuk:

I. Pengenceran biasa

Misalnya akan ditimbang CTM sejumlah 4 mg maka zat aktif di timbang 50 mg dengan penambahan laktosa sampai 1000 mg (950 mg)

Perhitungan : $\frac{4 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 1000 \text{ mg} = 80 \text{ mg}$ (hasil pengenceran)

Maka : $1000 \text{ mg} - 80 \text{ mg} = 920 \text{ mg}$ (sisanya pengenceran)

II. Pengenceran bertingkat

Misalnya akan ditimbang Atropin sulfat sejumlah 0,08 mg maka :

Timbang atropine sulfat 50 mg, dan laktosa sampai 2500 mg

Perhitungan : $\frac{0,08 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 2500 \text{ mg} = 4 \text{ mg}$ (< dari 50 mg)

maka dilakukan pengenceran tingkat ke-2 sebagai berikut :

Timbang hasil pengenceran ke- 1 sebanyak 50 mg dan laktosa sampai 1000 mg

Perhitungan : $\frac{4 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 1000 \text{ mg} = 80 \text{ mg}$ (hasil pengenceran)

Maka : $1000 \text{ mg} - 80 \text{ mg} = 920 \text{ mg}$ (sisanya pengenceran ke-2)

Dalam pembuatan pulveres ada 4 hal yang perlu mendapatkan perhatian khusus dalam pengerjaannya yaitu :

1) Pulveres yang mengandung sari-sari kental/ekstrak kental

Jika dalam pulveres terkandung ekstrak kental maka suatu serbuk harus dikeringkan dahulu dengan jalan menambahkan etanol dalam sebuah mortir yang dihangatkan, kemudian ditambahkan zat yang akan dipakai untuk mengeringkan, sebaiknya gunakan laktosa, kemudian digerus sampai kering betul. Hal yang harus diperhatikan bahwa mortir hanya boleh dihangatkan sedikit saja dan etanol yang digunakan jangan terlalu banyak, selain itu pula supaya massa yang digerus harus dilepaskan dari dinding mortir dengan sudip.

Kadar etanol yang digunakan tergantung dari ekstrak yang akan di buat sediaan pulveres yaitu : etanol 70 %digunakan untuk *ekstrak Belladonae*, *Ekstrak Hyoscyami*, *ekstrak visci albi*, *ekstrak secali Corniti*, *ekstrak Stramonii* dan *ekstrak Aconiti*, etanol 90 %digunakan untuk *ekstrak Cannabis Indicae*.

2) Pulveres yang mengandung Tingtur

Pulveres yang mengandung tingtur dikerjakan dengan cara menguapkannya diatas penangas air, namun perlu diperhatikan bahwa tidak semua zat dari tingtur dapat dipanaskan, maka hal berikut dapat dikerjakan :

- a. Zat berkhasiat dari tingtur tahan pemanasan, maka dapat dilakukan dengan cara diatas sampai tingtur tersebut tinggal 1/3 bagian saja, kemudian dikeringkan dengan laktosa sampai kering, kemudian dimasukan kedalam mortir dan digerus halus. Zat yang dapat dikerjakan dengan cara ini seperti tingtur belladon, tingtur hyoscyami, tingtur opii, tingtur aconite, tingtur ratanhiaie dan tingtur gentianaedan lain-lain
- b. Zat berkhasiat dari tingtur tidak tahan pemanasan akan terurai atau menguap maka dapat dilakukan dengan cara :
 - b.1. Pengeringan dilakukan dengan cara biasa namun diusahakan agar supaya suhunya serendah mungkin, seperti contoh Tingtur Opii Crocata, Tingtur Valerianae dan lain-lain.

- b.2. Tingtur dapat diganti/diambil komponen dari larutannya, tentu saja cairan etanolnya di hilangkan, seperti contoh Tingtur Opii Benzoica, Solutio Jodii spirituosa.

3) Pulveres yang mengandung Elaeosacchara (Gula – gula minyak)

Elaeosacchara adalah campuran dari 2 gram sacharum album dengan 1 tetes minyak atsiri.

Jika Elaeosacchara terdapat dalam jumlah yang tidak genap, maka dibuat suatu jumlah yang berlebih, kemudian ditimbang jumlah yang dibutuhkan. Elaeosacchara tidak boleh disimpan sebagai persediaan dan tidak boleh menggunakan kertas lilin karena minyak atsirinya akan terserap kedalam lilin dari kertas itu.

Pada daerah tropis sebaiknya sacharum Album diganti dengan sacharum laktis (laktosa) karena bersifat higroskopis dan serbuk yang di simpan akan menjadi basah.

4) Pulveres yang mengandung air Kristal (garam-garam yang mengandung air hablur)

Prinsip dalam pembuatan serbuk adalah bahwa selalu dipakai senyawa yang telah dikeringkan, karena jika mengandung air hablur seringkali dapat terjadi reaksi kimia.perlu diperhatikan bahwa air mempercepat terjadinya sebagian besar dari reaksi kimia, seperti pada serbuk dengan asam sitrat dan suatu hydrogen karbonat.

Garam yang telah dikeringkan (exicatus) diambil pada ;

Carbonas natricus	50%
Sulfas Ferrosus	67%
Sulfas Kalico Aluminicus	67%
Sulfas magnesicus	67%
Sulfas Natricus	50%

Pada umumnya penulisan resep untuk serbuk bagi terdiri dalam dua bentuk :

1. Ditulis jumlah obat untuk seluruh serbuk, lalu dibagi menjadi beberapa bungkus, Contoh resep :

R/ Asetosal 10

m.f pulv No XX

2. Ditulis jumlah untuk setiap bungkus serbuknya dan membuat beberapa bungkus, Contoh resep :

R/ Asetosal 0,5

m.f pulv dtd no XX

Agar dapat terbagi tepat, maka campuran serbuk sering ditambah zat tambahan yang bersifat netral, seperti Saccharum Lactis, Saccharum album, sampai berat serbuk tiap bungkusnya 500 mg.

Serbuk dibagi tanpa penimbangan tetapi untuk menjamin pembagian yang sama, maka pembagian dilakukan tidak lebih dari 20 bungkus, Apabila lebih maka serbuk harus dibagi dua dengan cara ditimbang sama banyak, baru kemudian dibagi. Penyimpangan berat masing-masing serbuk terhadap yang lain adalah paling besar 10 %. Serbuk bagi dikemas dalam kertas perkamen, yang mengandung zat higroskopis dalam kertas berlilin.

Cara Pengemasan Serbuk

Secara umum serbuk dibungkus dan diedarkan dalam 2 macam kemasan yaitu kemasan untuk serbuk terbagi dan kemasan serbuk tak terbagi. Serbuk oral dapat diserahkan dalam bentuk terbagi pulveres atau tidak terbagi (pulvis).

Kemasan untuk Serbuk Terbagi

Pada umumnya serbuk terbagi terbungkus dengan kertas perkamen atau dapat juga dengan kertas sekofan atau sampul polietilena untuk melindungi serbuk dari pengaruh lingkungan. Serbuk terbagi biasanya dapat dibagi langsung (tanpa penimbangan) sebelum dibungkus dalam kertas perkamen terpisah dengan cara seteliti mungkin, sehingga tiap tiap bungkus berisi serbuk yang kurang lebih sama jumlahnya. Hal tersebut bisa dilakukan bila prosentase perbandingan pemakaian terhadap dosis maksimal kurang dari 80%. Bila prosentase perbandingan pemakaian terhadap DM sama dengan atau lebih besar dari 80% maka serbuk harus dibagi berdasarkan penimbangan satu per satu.

Serbuk – serbuk tak terbagi adalah serbuk yang cara pemakaiannya dalam takaran sendok teh atau sendok lain dan dimaksudkan sesendok rata serbuk. Pembuatan serbuk tak terbagi ini hanya dimungkinkan untuk obat berkhasiat keras dengan dosis yang tidak melampaui takaran maksimumnya.

Pada pembuatan serbuk yang tak terbagi dimana terkandung suatu cairan yang harus dikeringkan (tingtur, liquor fawleri dan lain-lain) hendaklah ditambahkan laktosa sebagai ganti dari cairan yang diuapkan sampai bobot asalnya.

Serbuk tak terbagi biasa disimpan dalam botol bermulut lebar supaya sendok dapat dengan mudah keluar masuk melalui mulut botol. Contohnya serbuk antacid, serbuk laksativa.

Cara membuat serbuk tabur yang mengandung :

- a. Adeps lanae, vaselin, plumbi oxydi emplastrum ialah dengan melarutkan zat tersebut dalam eter atau aseton, lalu ditambahkan sebagian talk dan diaduk sampai aseton dan eter menguap
- b. Ichtyol diencerkan dulu dengan etanol 95% lalu dikeringkan dengan talk
- c. Paraffin liquidum dan oleum ricini dicampurkan dulu sama banyak dengan talk lalu ditambahkan talk sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai kering
- d. Minyak eteris dan formaldehyd solution ganti dengan paraformaldehyd dicampurkan terakhir dengan cara memasukan zat tersebut dalam mortir lalu ditambah campuran serbuk yang telah diayak sedikit demi sedikit
- e. Belerang
Belerang tidak dapat diayak dengan ayakan dari sutera maupun logam karena menimbulkan butiran bermuatan listrik akibat gesekan, karena itu dalam pembuatan bedak tabur tidak ikut diayak.
- f. Iodoform
Karena baunya yang sukar dihilangkan maka dalam bedak tabur diayak terpisah (gunakan ayakan khusus).
- g. Serbuk berbentuk hablur dan Kristal
Sebelum dicampur dengan bahan obat yang lain, zat digerus terlebih dahulu. Contoh : Serbuk dengan champora, Champora sangat mudah

mengumpul lagi, untuk mencegahnya dikerjakan dengan mencampur dulu dengan eter atau etanol 95% (untuk obat dikeringkan dengan zat tambahan). Cara ini pun harus hati hati karena terlalu lama menggerus atau dengan sedikit ditekan waktu menggerus akan mengumpulkan kembali campuran tersebut.

- h. Serbuk dengan asam salisilat
Serbuk sangat ringan dan mudah terbang yang akan menyebabkan rangsangan terhadap selaput lendir hidung dan mata hingga akan bersin. Dalam hal ini asam salisilat kita basahi dengan alkohol 95% dan segera dikeringkan dengan zat tambahan.
- i. Serbuk dengan asam benzoat, naftol, mentol, thymol
Dikerjakan seperti di atas. Untuk obat dalam dipakai etanol 95% sedangkan untuk obat luar digunakan eter.
- j. Serbuk dengan bahan setengah padat
termasuk bahan setengah padat adalah adeps lanae, cera flava, cera alba, parafin padat, vaselin kuning dan vaselin putih. Dalam jumlah besar sebaiknya dilebur dulu diatas tangas air, baru dicampur dengan zat tambahan. Dalam jumlah sedikit digerus dengan penambahan acetone atau eter, baru ditambah zat tambahan.

Kemasan untuk Serbuk Tak Terbagi

Untuk pemakaian luar, serbuk tak terbagi umumnya dikemas dalam wadah kaleng yang berlubang lubang atau sejenis ayakan untuk memudahkan penggunaan pada kulit. Misalnya bedak tabur.



Gambar 1. 1: wadah untuk serbuk tak terbagi (bedak tabur)

D. Aktifitas Pembelajaran

Aktifitas Pembelajaran 1 : kerjakan contoh resep dokter berikut dengan lengkap

- | | | |
|-------|------------------------------------|--------|
| 1. R/ | Paracetamol | 0.25 |
| | Aspirin | 0.25 |
| | Coffein | 0.065 |
| | m.f. pulv dtd No. X | |
| | S Bila pusing /sakit kepala pulv I | |
| | | |
| 2. R/ | Acid salicyl | 2 |
| | Acid Benzoic | 2 |
| | Adeps lanae | 4 |
| | Magn Oxyd | 10 |
| | Zinc Oxyd | 10 |
| | m.f pulv adsp | 100 |
| | S 3 dd u e | det 80 |

E. Latihan

1. Cara pembuatan pulveres yang mengandung ekstrak belladonae adalah
 - a. Menguapkannya diatas penangas air, kemudian keringkan dengan laktosa
 - b. Mencairkannya didalam lumpang panas, kemudian dikeringkan dengan laktosa
 - c. Memasukannya dalam lumpang panas, tetesi etanol 70 % sampai cair kemudian keringkan dengan laktosa
 - d. Memasukannya dalam lumpang panas, tetesi etanol 90 % sampai cair kemudian keringkan dengan laktosa
 - e. Dikeringkan langsung dengan laktosa
2. Ekstrak dalam pulveres yang dalam pembuatannya dilarutkan dahulu dalam etanol 90 % adalah
 - a. ekstrak *Belladonae*,

- b. *Ekstrak Hyoscyami*,
 - c. *ekstrak visci albi*,
 - d. *ekstrak secali Corniti*,
 - e. *ekstrak Cannabis Indicae*.
3. Syarat pulveres adalah bahwa sediaan harus kering dan homogen, bila dalam serbuk mengandung tingtur maka hal yang dilakukan adalah
- a. Menguapkan tingtur diatas penangas air hanya tinggal 1/3 bagian, kemudian dikeringkan dengan laktosa sejumlah 2/3 nya sampai kering
 - b. Menguapkan tingtur diatas penangas air hanya tinggal 2/3 bagian, kemudian dikeringkan dengan laktosa sejumlah 1/3 nya sampai kering
 - c. Menguapkan dengan pemanasan serendah mungkin, yaitu dengan cara memanaskan laktosa 1/3 bagian, kemudian tingtur di teteskan sedikit demi sedikit sampai kering
 - d. Menguapkan dengan pemanasan serendah mungkin, yaitu dengan cara memanaskan laktosa 2/3 bagian, kemudian tingtur di teteskan sedikit demi sedikit sampai kering
 - e. Dengan mengganti/menggambil komponen dari larutannya yaitu etanol dan menggantikannya dengan laktosa
4. Ellaeosachara adalah komposisi yang terdiri dari sacharum album sebanyak 2 gram dan minyak atsiri 1 tetes, sifat sacharum album adalah higroskopis maka, jika di daerah tropis pulveres di buat dengan cara
- a. Mengganti sacharum album dengan sacharum laktis sejumlah yang diminta dengan 1 tetes minyak atsiri
 - b. Mengganti sacharum album dengan sacharum laktis sejumlah yang diminta dengan perbandingan 1 : 2 dengan minyak atsirinya
 - c. Mengambil exicatusnya sebanyak 67%
 - d. mengambil exicatusnya sebanyak 50%
 - e. menggantinya dengan laktosa sejumlah ellaeosachara yang diminta di resep

5. Prinsip dalam pembuatan serbuk adalah bahwa selalu dipakai senyawa yang telah dikeringkan, karena jika mengandung air hablur seringkali dapat terjadi reaksi kimia. Maka jika dalam sediaan tersebut mengandung garam maka harus diganti dengan exicatusnya, garam yang diganti sejumlah 50% nya adalah

- a. Carbonas natricus
- b. Sulfas Ferrosus
- c. Sulfas Kalico Aluminicus
- d. Sulfas magnesicus
- e. Sulfas amonii

6. Maksud dari perintah dalam resep berikut adalah

R/ Parasetamol 0,2
Luminal 0,010
Laktosa ad 0,5
m.f pulv dtd No X

- a. Ditimbang 0,2 gram parasetamol, 0,010 luminal dan 0,5 laktosa, kemudian digerus lalu dibagi menjadi 10 bungkus.
 - b. Ditimbang sebanyak 10 x dari masing-masing zat aktif dan laktosa kemudian digerus lalu dibagi menjadi 10 bungkus.
 - c. Ditimbang sebanyak 10 x dari masing-masing zat aktif dan laktosa kemudian jumlah laktosa dikurangi bahan aktif ,digerus lalu dibagi menjadi 10 bungkus.
 - d. Semua bahan di timbang kemudian di bagi menjadi 10 bungkus
 - e. Semua bahan di kali kan 10, digerus dan di bagi sama banyak sebanyak 10 bungkus
7. Dalam pembuatan bedak tabur yang mengandung adeps lanae dapat di kerjakan dengan cara berikut, kecuali
- a. Menambahkan aseton, lalu dikeringkan dengan talk sampai kering
 - b. Menambahkan alcohol 70 %, lalu dikeringkan dengan talk sampai kering
 - c. Memasukannya dalam lumpang panas, sampai cair kemudian dikeringkan dengan talk sampai kering
 - d. Melebur nya diatas penangas air, kemudian masukan kedalam lumpang keringkan dengan talk

- e. Menambahkan eter, lalu dikeringkan dengan talk sampai kering
- 8. Wadah bedak yang komponennya sensitif terhadap cahaya sebaiknya menggunakan ...
 - a. Wadah gelas berwarna coklat
 - b. Wadah tertutup rapat
 - c. Wadah tertutup kedap
 - d. Wadah kaleng berlubang
 - e. Wadah botol bermulut lebar
- 9. Serbuk tabur setelah pembuatannya haruslah selalu diayak dengan ayakan no.100 (FI.ed.IV), zat berikut yang tidak boleh di ayak adalah
 - a. Asam salisilat
 - b. Acid boric kristal
 - c. Belerang
 - d. menthol
 - e. camphora
- 10. Dalam pembuatan serbuk tabur yang mengandung adepslanae yang harus dilakukan adalah kecuali
 - a. Meneteskan aseton untuk mengencerkannya kemudian dikeringkan dengan talk
 - b. Mencairkan lemak tersebut dalam lumpang panas kemudian dikeringkan dengan talk
 - c. Melebur bahan lemak dalam cawan diatas waterbath sampai meleleh dan mengeringkannya dengan talk
 - d. Digilas langsung dengan talkum

F. Rangkuman

- 1. Dalam pembuatan pulveres ada 4 hal yang perlu mendapatkan perhatian khusus dalam pengerjaannya yaitu :
 - a. Pulveres yang mengandung sari-sari kental/ekstrak kental
Ekstrak kental harus dilarutkan/encerkan dengan menambahkan etanol dalam sebuah mortir yang dihangatkan, kemudian ditambahkan zat yang akan dipakai untuk mengeringkan, sebaiknya gunakan laktosa.

- b. Pulveres yang mengandung tingtur dikerjakan dengan cara menguapkannya diatas penangas air,
 - Zat berkhasiat dari tingtur tidak tahan pemanasan akan terurai atau menguap maka dapat dilakukan dengan cara dapanaskan dengan suhu serendah mungkin atau diambil bagian - bagiannya:
 - c. Pulveres yang mengandung Elaeosacchara (Gula – gula minyak) dibuat dari 2g sacharum lactis tambah 1 tetes minyak atsiri
 - d. Pulveres yang mengandung air Kristal (garam-garam yang mengandung air hablur)dipakai senyawa yang telah dikeringkan, (exicatus)
2. Dalam mencampur serbuk hendaklah dilakukan secara cermat dan jaga agar jangan ada bagian yang menempel pada dinding mortir. Terutama untuk serbuk yang berkhasiat keras dan dalam jumlah kecil.
 3. Serbuk tabur setelah pembuatannya haruslah selalu diayak dengan ayakan no.100 (FI.ed.IV) jika masih tertinggal harus diserbuk lagi sehingga seluruh serbuk dapat lolos.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

(Pilihlah benar atau salah dari pernyataan berikut)

No	Pernyataan	benar	salah
1.	Dalam pembuatan pulveres jumlah satu bungkus nya harus 500 mg, jika kurang maka harus di tambahkan dengan laktosa		
2.	Dalam pembuatan pulveres yang mengandung tingtur, zat tersebut selalu harus dikeringkan terlebih dahulu dengan jalan penguapan di atas penangas air sampai tinggal 1/3 bagian		
3	Ekstrak hyoscyami dalam pulveres di kerjakan dengan memasukkannya dalam lumpang panas dan ditetesi etanol 70 %		
4	Talk, kaolin dan bahan mineral lain yang digunakan untuk serbuk tabur harus bebas dari bakteri chlostridium tetani dan welchii, dan bacillus antracis dengan mensterilisasi dengan pemanasan kering pada suhu 150° C selama 1 jam.		

5	paraformaldehid dicampurkan terakhir dengan cara memasukan zat tersebut dalam mortir lalu ditambah campuran serbuk yang telah diayak sedikit demi sedikit		
6	Rifampisin adalah serbuk yang sangat halus dan berwarna sehingga Serbuk dapat masuk ke dalam pori pori mortir dan warnanya sulit hilang, maka pada waktu menggerus mortir dilapisi zat tambahan		
7	Belerang tidak dapat diayak dengan ayakan dari sutera maupun logam karena menimbulkan butiran bermuatan listrik akibat gesekan, karena itu dalam pembuatan bedak tabur tidak ikut diayak		
8	Bahan setengah padat dalam jumlah besar sebaiknya digerus dengan penambahan aceton atau eter, baru dicampur dengan zat tambahan. Dalam jumlah sedikit, dilebur dulu diatas tangas air baru ditambah zat tambahan		
9	Bila prosentase perbandingan pemakaian terhadap DM sama dengan atau lebih besar dari 100% maka serbuk harus dibagi berdasarkan penimbangan satu per satu		
10	Pada daerah tropis sacharum alba diganti dengan sacharum laktis (laktosa) karena bersifat higroskopis dan serbuk yang di simpan akan menjadi basah		

III. Kegiatan Pembelajaran 2: Membuat Sediaan Obat Bentuk Kapsul

A. Tujuan

1. Peserta diklat dapat menjelaskan cara pembuatan kapsul
2. Peserta diklat dapat membedakan antara pembuatan kapsul keras dan lunak
3. Peserta diklat dapat menentukan pilihan penggunaan ukuran cangkang kapsul dengan mengidentifikasi jumlah bahan dalam sediaan

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menguraikan cara pembuatan kapsul
2. membedakan antara pembuatan kapsul keras dan lunak
3. Menentukan ukuran cangkang kapsul yang akan digunakan

C. Uraian Materi

Pada Modul PKB grade sebelumnya sudah dibahas tentang pendahuluan kapsul yang meliputi definisi dan lain sebagainya. Pada modul PKB ini Kita akan lebih fokus membahas materi cara pembuatan kapsul.

Formulasi kapsul dan Pemilihan Ukuran Kapsul

Umumnya kapsul gelatin keras dipakai untuk menampung isi antara sekitar 65 mg – 1 gram bahan serbuk, termasuk bahan obat dan bahan pengencer lain yang diperlukan. Bila dosis obat atau jumlah obat yang akan dimasukkan tidak memenuhi untuk mengisi volume kapsul, maka diperlukan penambahan bahan pengisi yang cocok seperti laktosa dalam jumlah yang tepat pada bahan obat supaya dapat memenuhi isi kapsul.

Obat-obat yang tidak tersatukan secara kimia dalam suatu formulasi, mungkin dapat dipisahkan secara fisika dengan cara yang sama. Metode lain untuk

mengatasi obat-obat tidak tersatukan dalam kapsul yaitu dengan cara menempatkan bahan yang dapat mengganggu kedalam kapsul kecil, lalu kapsul kecil ini dimasukan kedalam kapsul yang lebih besar yang terisi komponen dari formulasi lainnya,

Bahan-bahan padat yang akan ditempatkan dalam kapsul harus tercampur sempurna sebelum kapsul dapat diisi. Harus dipertimbangkan masalah kepadatan dan ukuran partikel serbuk-serbuk yang diberikan dalam kombinasi bila akan diisikan kedalam kapsul. Campuran serbuk-serbuk lebih menyatu bila ukuran partikel dan kepadatannya hampir sama. Kapsul gelatin tidak tepat untuk diisi cairan berair, karena air akan melunakkan gelatin dan menimbulkan kerusakan kapsul. Biasanya hal ini akan cepat menghilangkan kandungan cairan dari kapsul. Tetapi beberapa cairan tertentu atau minyak atsiri yang tidak mengganggu stabilitas cangkang gelatin, mungkin dapat dimasukkan kedalam kapsul gelatin, lalu disegel untuk menjamin penyimpanan cairan tersebut, Dalam skala kecil, seorang ahli farmasi biasanya menempatkan cairan kedalam badan cangkang kapsul dengan memakai penetes/pipet obat yang telah dikalibrasi, dengan hati-hati dan tidak ada cairan yang tumpah dari kapsul

Pemilihan ukuran kapsul.

Pada pemilihan ukuran cangkang terlebih dahulu harus diketahui jumlah bahan yang akan dimasukan setelah itu baru ditentukan nomor cangkang yang sesuai.

Macam-macam kapsul berdasarkan ukuran

Ukuran kapsul menunjukkan ukuran volume dari kapsul dan dikenal 8 macam ukuran yang dinyatakan dalam nomor kode.000 ialah ukuran terbesar dan 5 ukuran terkecil.

Ukuran kapsul : 000 00 01 2 3 45

Untuk hewan : 10 11 12

Umumnya nomor 00 adalah ukuran terbesar yang dapat diberikan kepada pasien. Adapula kapsul gelatin keras ukuran 0 dengan bentuk

memanjang (dikenal sebagai ukuran OE) yang memberikan kapasitas isi lebih besar tanpa peningkatan diameter.

Tabel : Ukuran Kapsul

No. ukuran	Asetosal (dalam gram)	Natrium Bikarbonat (dalam gram)	NBB (dalam gram)
000	1	1,4	1,7
00	0,6	0,9	1,2
0	0,5	0,7	0,9
1	0,3	0,5	0,6
2	0,25	0,4	0,5
3	0,2	0,3	0,4
4	0,15	0,25	0,25
5	0,1	0,12	0,12

Ada 3 cara pengisian kapsul ;

1. Pengisian obat ini dilakukan dengan cara :
 - a. serbuk dibagi dahulu sesuai dengan jumlah kapsul yang diminta
 - b. serbuk yang sudah terbagi dimasukan dalam kapsul dan ditutup.
2. Menggunakan alat bukan mesin, dengan menggunakan alat ini akan didapatkan kapsul yang seragam dan pengerjaan lebih cepat. Alat ini terbagi atas 2 bagian yaitu bagian tetap dan bagian yang bergerak. Cara pengoperasiannya yaitu ;
 - a. membuka bagian-bagian kapsul
 - b. badan kapsul dimasukkan kedalam lubang, pada bagian alat yang tidak bergerak (tetap).
 - c. Taburkan serbuk yang akan dimasukan kedalam kapsul, ratakan dengan bantuan kertas film
 - d. tutup badan kapsul dengan cara menggerakan bagian alat yang bergerak.
3. Menggunakan mesin, alat ini beroperasi secara otomatis mulai dari membuka, mengisi dan menutup kapsul. Pada pembuatan sediaan kapsul skala industri terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam formulasi sediaan kapsul yaitu : zat aktif, bahan pengisi, bahan penghancur, dan bahan pengisi.



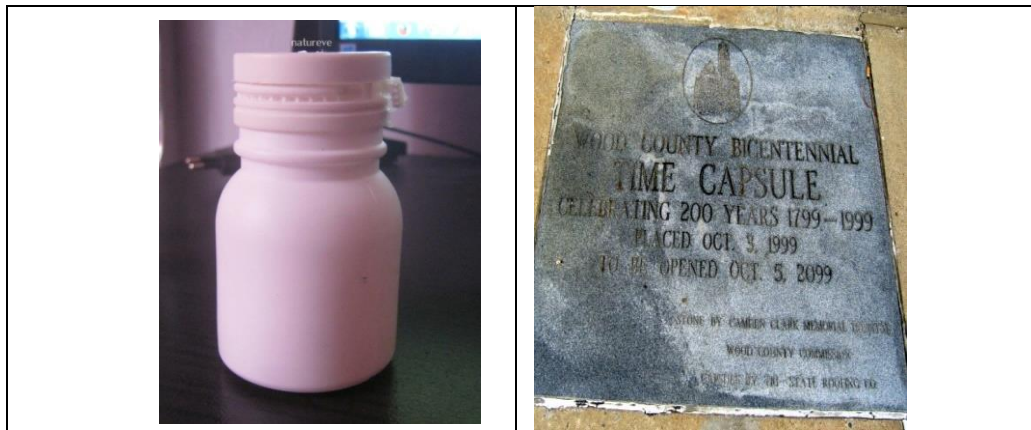
Gambar 2. 1: Pencetak Kapsul

Membersihkan dan Mengilapkan Kapsul

Pada produksi skala kecil, kapsul ini dapat dibersihkan satu per satu dengankain linen atau kain potongan kecil..

Faktor – faktor yang merusak cangkang kapsul

1. Mengandung zat yang mudah mencair
2. Mengandung campuran eutecticum
3. Mengandung minyak menguap, kreosot dan alcohol
4. Penyimpanan yang salah
 - a. Ditempat lembab cangkang menjadi lunak dan lengket serta sukar dibuka karena kapsul tersebut menghisap air dari udara yang lembab
 - b. Ditempat terlalu kering kapsul akan kehilangan air sehingga menyebabkan kapsul mudah rapuh dan pecah



Gambar : Wadah Kapsul dalam botol dan dalam alumunium foil

D. Aktifitas Pembelajaran

Kerjakan contoh resep dokter berikut dengan lengkap :

R/	Aminophyllin		0,200
	Efedrin HCl		0,15
	Prednison	0,005	
	Laktosa	ad	0,5
m f cap dtd No. X			
S. Bila sesak cap I			
Pro : Ny. Wiwin			

E. Latihan

1. Zat yang dipakai sebagai pelincir pada pembuatan kapsul untuk memudahkan mengalirnya bahan obat masuk kedalam mesin pembuat kapsul adalah
 - a. Asam stearat
 - b. Magnesium stearat
 - c. Magnesium sulfat
 - d. Natrium sulfat
 - e. Aluminium sulfat
2. Campuran eutektik dari obat atau campuran obat yang cenderung mencair, oleh karena membutuhkan pengisi atau absorben seperti zat berikut yang berguna untuk memisahkan unsure-unsur dan mengabsorpsi bahan yang mudah mencair adalah
 - a. Magnesium karbonat, kaolin atau magnesium oksida

- b. Magnesium karbonat, talcum atau magnesium stearat
 - c. Magnesium sulfat, talcum atau magnesium oksida
 - d. Magnesium karbonat, kaolin atau zinci oksidum
 - e. Magnesium sulfat, kaolin atau zinci oksidum
3. Gliserol dalam pembuatan cangkang kapsul lunak berfungsi sebagai:
- a. Perekat
 - b. Pemanis
 - c. Pengenyal
 - d. Pembasah
 - e. Pendispersi
4. Beberapa hal yang dapat merusak cangkang kapsul adalah karena adanya campuran bahan yang bersifat eutectic sebagai contoh adalah campuran bahan
- a. ZnO dan Asam salisilat
 - b. KI dan NaI
 - c. NaI dan Iod
 - d. camphora dan Menthol
 - e. asam salisilat dan camphora
5. NaNO_2 adalah zat yang dapat merusak cangkang kapsul karena bahan ini bersifat
- a. Korosif
 - b. Inert
 - c. Higroskopis
 - d. netral
 - e. florescent
6. Bahan kental yang akan di masukan dalam cangkang kapsul terlebih dahulu harus di tambahkan bahan yang bersifat inert, bahan tersebut adalah
- a. Talcum
 - b. Magnesium hidoksida
 - c. Laktosa
 - d. magnesium oksida
 - e. kaolin
7. Bahan obat berikut dapat menyerap air sehingga kapsul akan rusak adalah
- a. NaOH
 - b. KOH
 - c. MgO
 - d. NaNO_2
 - e. Iodium
8. Berikut adalah cara mengatasi apabila dalam kapsul terdapat bahan yang bersifat eutetik adalah

- a. Mengantinya dengan bahan yang bersifat netral
 - b. Menggantinya dengan bahan dengan eksicatusnya
 - c. Menambahkan bahan yang bersifat iner
 - d. Masing-masing bahan di keringkan dengan etanol 90 %
 - e. menambahkan bahan yang inert pada masing-masing bahan, baru kedua bahan dicampurkan.
9. Penyimpanan kapsul sebaiknya di tempat yang sesuai, karena bila tidak maka akan dapat merusak cangkang, hal berikut yang dapat merusak cangkang kapsul adalah, kecuali
- a. Mengandung campuran asetosal dan parasetamol
 - b. Di simpan di tempat yang sangat kering
 - c. Di simpan di tempat yang sangat lembab
 - d. Mengandung minyak menguap
 - e. Mengandung bahan yang kental
10. Jika suatu resep sediaan kapsul mengandung bahan eleosach maka hal yang dapat dilakukan adalah
- a. Membiarkan, dan tetap dikerjakan
 - b. Menggantinya dengan bahan lain
 - c. Hanya diambil sacharum album nya saja
 - d. Mengambil sacharum alba dan menggantikannya dengan laktosa

F. Rangkuman

1. Dalam pembuatan sediaan kapsul harus diperhatikan sifat dari bahan yang dipergunakan.
2. Kapsul dapat diisi dengan 3 cara yaitu dengan tangan, dengan alat bukan mesin dan dengan alat mesin
3. Factor yang dapat merusak cangkang kapsul adalah faktor isi kapsul dan factor penyimpanan

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

(Pilihlah benar atau salah dari pernyataan berikut)

No	Pernyataan	Benar	salah
1	Umumnya kapsul gelatin keras dipakai untuk		

	menampung isi antara sekitar 65 mg – 1 gram bahan serbuk		
2	Kapsul terkecil (no 5) biasanya dapat menampung isi paling sedikit 1 gram atau 65 mg serbuk dari jenis yang dipakai sebagai obat		
3	Magnesium stearat biasanya dipakai sebagai pelincir pada pembuatan kapsul untuk memudahkan mengalirnya bahan obat masuk kedalam mesin pembuat kapsul		
4	Campuran eutektik dari obat atau campuran obat yang cenderung mencair, membutuhkan pengisi atau absorben seperti magnesium karbonat, kaolin atau magnesium oksida ringan untuk memisahkan unsur-unsur yang bila terjadi kontak akan bereaksi secara kimia dan mengabsorpsi bahan-bahan yang dapat mencair		
5	Penambahan magnesium karbonat, kaolin dan magnesium oksida untuk memisahkan unsure-unsur kurang lebih 120 mg untuk tiap kapsul		
6	Bila ukuran partikel kapsul sangat halus, maka Disolusi makin cepat sehingga kadar obat dalam darah yang tinggi cepat di capai		
7	Kerusakan cangkang kapsul keras dapat terjadi karena adanya zat yang berupa minyak		
8	Sediaan berupa minyak tidak dapat di buat menjadi sediaan kapsul		
9	Kapsul Harus disimpan pada tempat atau ruangan dengan kondisi kelembaban tidak boleh terlalu rendah dan tidak terlalu dingin		
10	Wadah penyimpanan kapsul biasanya botol plastik yang tertutup rapat dan diberi zat pengering		

IV. Kegiatan Pembelajaran 3: Menguraikan Definisi Sediaan Obat Bentuk Semi Solid



A. Tujuan

1. Peserta diklat dapat memahami macam-macam dan definisi Sediaan obat bentuk semi solid
2. Peserta diklat dapat menjelaskan perbedaan antara beberapa sediaan yang termasuk semi solid
3. Peserta diklat dapat menguraikan macam komponen penyusun sediaan semi solid

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menyebutkan macam dan definisi sediaan semi solid
2. Menjelaskan karakteristik dari masing-masing bentuk sediaan semi solid
3. Menguraikan macam-macam komponen yang digunakan dalam pembuatan sediaan semi solid

C. Uraian Materi

Sediaan obat semi solid disebut juga sediaan obat setengah padat, sediaan ini terdiri dari salep, krim, pasta, cerata dan jelly

Definisi salep :

Berdasarkan farmakope Indonesia Edisi ke III: Salep adalah sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan sebagai obat luar.

Berdasarkan farmakope Indonesia Edisi ke IV : Salep adalah sediaan setengah padat yang ditujukan untuk pemakaian topical pada kulit atau selaput lendir.

Berdasarkan Dr. Van Duin (Reseptir) bahwa salep adalah bahan obat untuk pemakaian luar, kebanyakan dipakai pada kulit, bentuknya seperti mentega.

Penggolongan salep

a) Berdasarkan aksi terapi : Salep epidermis , Salep endodermis, Salep diadermis

b) Berdasarkan komposisi (dasar salep)

Berdasarkan komposisi dasar salep dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Dasar salep hidrokarbon,yaitu terdiri dari antara lain:

- Vaseline putih,Vaseline kuning
- Campuran Vaseline dengan malam putih, malam kuning
- Parafin encer, Parafin padat
- Minyak tumbuh-tumbuhan

2. Dasar salep serap,yaitu dapat menyerap air terdiri antara lain:

- Adeps lanae
- Unguentum Simplex(Campuran 30 bagian malam kuning dan 70 bagian minyak wijen)

3. *Dasar salep dapat dicuci dengan air*

- “Dasar salep” tipe emulsi M/A = Vanishing cream
- Emulsifying ointment BP
- Hydrophilik ointment

4. *Dasar salep larut dalam air* : Polyethylenglycol ointment USP, Tragacanth

c) Berdasar fisik-konsistensi (viskositas = kekentalan)

1. Cairan kental/encer : linimentum
2. Setengah padat : cream – unguentum – pasta
3. Lebih bersifat padat : sapo medicatus, emplastrum

Definisi Krim :

Menurut Farmakope Indonesia III, Cream adalah sediaan setengah padat berupa emulsi mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar.

Menurut Farmakope Indonesia IV, Cream adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai.

Sedangkan menurut Formularium Nasional Cream adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60 % dan dimaksudkan untuk pemakaian luar.

Basis Krim adalah salep dengan basis emulsi
Emulsi sendiri ada 2 tipe yaitu,

- tipe minyak dalam air (m/a) yaitu mengandung banyak air dan minyak terbagi rata di dalam air,
- tipe air dalam minyak (a/m) yaitu mengandung banyak minyak dan butir-butir air terbagi di dalam minyak.

1) Tipe M/A

Biasanya digunakan pada kulit, mudah dicuci, sebagai pembawa dipakai pengemulsi campuran surfaktan. Sistem surfaktan ini juga bisa mengatur konsistensi.

Sifat Emulsi M/A:

Dapat diencerkan dengan air. Mudah dicuci dan tidak berbekas. Untuk mencegah terjadinya pengendapan zat maka ditambahkan zat yang mudah bercampur dengan air tetapi tidak menguap (propilen glikol). Formulasi yang baik adalah cream yang dapat mendeposit lemak dan senyawa pelembab lain sehingga membantu hidrasi kulit.

Contohnya :sabun polivalen, span, adeps lanae, kolesterol dan cera.

2) Tipe A/M

Mengandung zat pengemulsi A/M yang spesifik seperti adeps lanae, wool alcohol, atau ester asam lemak dengan atau garam dari asam lemak dengan logam bervalensi dua.

Sifat Emulsi A/M:

Emulsi ini mengandung air yang merupakan fase internalnya dan minyak merupakan fase luarnya. Emulsi tipe A/M umumnya mengandung kadar air yang

kurang dari 25% dan mengandung sebagian besar fase minyak. Emulsi jenis ini dapat diencerkan atau bercampur dengan minyak, akan tetapi sangat sulit bercampur/dicuci dengan air.

Contohnya :Sabun monovalen (TEA, Na stearat, K stearat, Amonium stearat), Tween, Na lauril sulfat, kuning telur, Gelatin, Caseinum, CMC, Pektin, Emulgid.

Kualitas dasar krim, yaitu:

1. Stabil, selama masih dipakai mengobati. Maka krim harus bebas dari inkompatibilitas, stabil pada suhu kamar, dan kelembaban yang ada dalam kamar.
2. Lunak, yaitu semua zat dalam keadaan halus dan seluruh produk menjadi lunak dan homogen.
3. Mudah dipakai, umumnya krim tipe emulsi adalah yang paling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit.
4. Terdistribusi merata, obat harus terdispersi merata melalui dasar krim padat atau cair pada penggunaan.

Pengertian pasta :

Pasta adalah sediaan berupa massa lunak yang dimaksudkan untuk pemakaian luar. Biasanya dibuat dengan mencampurkan bahan obat yang berbentuk serbuk dalam jumlah besar dengan vaselin atau parafin cair atau dengan bahan dasar tidak berlemak yang dibuat dengan gliserol, mucilago atau sabun. Digunakan sebagai antiseptik atau pelindung kulit.

Menurut farmakope Indonesia edisi III pasta adalah sediaan berupa massa lembek yang dimaksudkan untuk pemakaian luar. Biasanya dibuat dengan mencampurkan bahan obat yang berbentuk serbuk dalam jumlah besar dengan vaselin atau parafin cair atau dengan bahan dasar tidak berlemak yang dibuat dengan Gliserol, musilago atau sabun. Digunakan sebagai antiseptik, atau pelindung.

Menurut farmakope Indonesia edisi IV disamakan, pasta adalah sediaan semi padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang digunakan untuk pemakaian topical.

Karakteristik Pasta

Karakteristik dari sediaan pasta adalah:

1. Daya absorpsi pasta lebih besar
2. Sering digunakan untuk mengabsorpsi sekresi cairan serosal pada tempat pemakaian.
3. Tidak sesuai dengan bagian tubuh yang berbulu.
4. Mengandung satu atau lebih bahan obat yang ditujukan untuk pemakaian luar/topikal.
5. Konsistensi lebih kenyal dari unguentum.
6. Tidak memberikan rasa berminyak seperti unguentum.
7. Memiliki persentase bahan padat lebih besar daripada salep yaitu mengandung bahan serbuk (padat) antara 40%-50%.

Macam-Macam Pasta

1. Pasta Berlemak

Pasta berlemak adalah suatu salep yang mengandung lebih dari 50% zat padat (serbuk). Pasta berlemak ternyata kurang berminyak dan lebih menyerap dibandingkan dengan salep karena tingginya kadar obat yang mempunyai afinitas terhadap air. Pasta ini cenderung untuk menyerap sekresi seperti serum dan mempunyai daya penetrasi dan daya maserasi lebih rendah dari salep. Contoh pasta berlemak adalah Acidi Salicylici Zinci Oxydi Pasta (F.N. 1978), Zinci Pasta (F.N. 1978) dan Resorcinoli Sulfurici Pasta (F.N. 1978).

2. Pasta Kering

Pasta kering adalah suatu pasta bebas lemak mengandung $\pm 60\%$ zat padat (serbuk). Dalam pembuatan akan terjadi kesukaran bila dalam resep tertulis ichthanolum atau Tumenol Ammonim, zat ini akan menjadikan pasta menjadi encer

3. Pasta Pendingin

Pasta pendingin merupakan campuran serbuk minyak lemak dan cairan berair, dikenal dengan Salep Tiga Dara.

R/ Zinci Oxydi
 Oleum Olivae

Calcii Hydroxydi Solutio aa 10

4. Pasta Dentifriciae (Pasta Gigi)

Pasta Dentifriciae (pasta gigi) adalah suatu campuran kental terdiri dari serbuk dan Glycerinum yang digunakan untuk pembersih gigi. Pasta gigi digunakan untuk pelekatan pada selaput lendir untuk memperoleh efek lokal. Misalnya, pasta gigi Triamsinolon Asetonida.

Pengertian Jelly :

Jelly adalah salep sangat lunak, hampir mencair dan mengandung sedikit atau tanpa lilin, digunakan pada membran mukosa, sebagai pelicin atau dasar salep obat, dapat dicuci dengan air.



Gambar 3. 1: Sediaan gel

Menurut Farmakope Indonesia edisi IV, gel/ jeli, merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan.

Menurut Formularium Nasional, gel adalah sediaan bermassa lembek, berupa suspensi yang dibuat dari zarah kecil senyawa anorganik atau makromolekul senyawa organik, masing-masing terbungkus dan saling terserap oleh cairan.

Penggolongan gel/jelly

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV penggolongan sediaan gel dibagi menjadi dua yaitu:

1. Gel sistem dua fase

Dalam sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma misalnya magma bentonit. Baik gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk

semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. Sediaan harus dikocok dahulu sebelum digunakan untuk menjamin homogenitas.

2. Gel sistem fase tunggal

Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makromolekul sintetik misalnya karboner atau dari gom alam misalnya tragakan.

Kegunaan Gel

Kegunaan sediaan gel secara garis besar di bagi menjadi empat seperti:

1. Gel merupakan suatu sistem yang dapat diterima untuk pemberian oral, dalam bentuk sediaan yang tepat, atau sebagai kulit kapsul yang dibuat dari gelatin dan untuk bentuk sediaan obat long-acting yang diinjeksikan secara intramuskular.
2. Gelling agent biasa digunakan sebagai bahan pengikat pada granulasi tablet, bahan pelindung koloid pada suspensi, bahan pengental pada sediaan cairan oral, dan basis suppositoria.
3. Untuk kosmetik, gel telah digunakan dalam berbagai produk kosmetik, termasuk pada shampo, parfum, pasta gigi, kulit dan sediaan perawatan rambut.
4. Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal (non steril) atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh atau mata (gel steril).

D. Aktifitas Pembelajaran

Aktifitas Pembelajaran. 3 :bedakan komposisi obat semi solid berikut , berdasarkan komposisi ini tentukanlah mana yang termasuk salep, cream atau pasta

R/ Parafin Liq
GMS aa 15
Na Lauril sulfat3
Aqua dep 67
Parfum qs
m.f l.a
S U C

R/ Gentamicin 0,3%
Hidrokortison 3%
Vaselin alb ad 20

M.F la
S 2 dd ue

R/ Acid benz
Acid salicyl aa 0.100
Flores zinc
Amyl tritici aa 1.5
Vas flav 3

mf ungt
S.U.C

E. Latihan

1. Definisi salep berdasarkan Farmakope Indonesia edisi ke IV adalah
 - a. sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan sebagai obat luar.
 - b. sediaan setengah padat yang ditujukan untuk pemakaian topical pada kulit atau selaput lender.
 - c. bahan obat untuk pemakaian luar, kebanyakan dipakai pada kulit, bentuknya seperti mentega.
 - d. sediaan semi padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang ditujukan untuk pemakaian luar/topikal.
 - e. salep berminyak mengandung konsentrasi tinggi dari lilin sehingga keras dan titik lebur tinggi
2. Berikut adalah yang bukan merupakan dasar salep hidrokarbon adalah ...
 - a. Vaseline putih
 - b. Campuran vaselin dengan malam
 - c. Paraffin
 - d. minyak tumbuhan
 - e. Adepslanae
3. Unguentum simplek termasuk dasar salep
 - a. Hidrokarbon
 - b. Serap
 - c. Dapat dicuci dengan air
 - d. larut air
 - e. hidrofilik
4. Vanishing cream adalah contoh salep dengan dasar salep nya adalah
 - a. Hidrokarbon
 - b. Serap
 - c. Dapat dicuci dengan air
 - d. larut air
 - e. hidrofilik
5. Kandungan air dalam krim berdasarkan Farmakope Indonesia edisi III adalah:....
 - a. 20%
 - b. 50%
 - c. **60%**
 - d. 75%
 - e. 80%
6. Berikut yang bukan sifat emulsi tipe minyak dalam air (M/A) adalah....
 - a. mengandung kadar air yang kurang dari 25%

- b. mudah dicuci dan tidak berbekas
 - c. sebagai pembawa dipakai pengemulsi campuran surfaktan
 - d. Dapat diencerkan dengan air
 - e. Untuk mencegah terjadinya pengendapan zat maka ditambahkan zat yang mudah bercampur dengan air tetapi tidak menguap
7. Berikut adalah bahan yang di gunakan pada pembuatan krem tipe A/M adalah, kecuali
- a. Na lauril sulfat
 - b. Gelatin
 - c. kuning telur
 - d. CMC
 - e. span
8. Pasta adalah sediaan berupa massa lembek yang dimaksudkan untuk pemakaian luar adalah definisi menurut
- a. Farmakope Indonesia edisi III
 - b. Farmakope Indonesia edisi IV
 - c. DR. C.F Van duin
 - d. Formularium Nasional
 - e. ansel
9. Gel adalah sebagai suatu system setengah padat yang terdiri dari suatu disperse yang tersusun baik dari partikel anorganik yang terkecil atau molekul organic yang besar dan saling diresapi cairan adalah definisi menurut
- a. Farmakope Indonesia edisi III
 - b. Farmakope Indonesia edisi IV
 - c. lachman
 - d. Formularium Nasional
 - e. Ansel
10. Salah satu karakter gel adalah Swelling yaitu
- a. Suatu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa gel
 - b. peningkatan elastisitas dengan peningkatan konsentrasi pembentuk gel
 - c. Gel dapat mengembang karena komponen pembentuk gel dapat mengabsorbsi larutan sehingga terjadi pertambahan volume
 - d. Gel dapat terbentuk melalui penurunan temperatur tapi dapat juga pembentukan gel terjadi setelah pemanasan hingga suhu tertentu
 - e. Konsentrasi elektrolit yang sangat tinggi akan berpengaruh pada gel hidrofilik dimana ion berkompetisi secara efektif dengan koloid terhadap pelarut yang ada dan koloid digaramkan(melarut)

F. Rangkuman

1. Menurut FI.III Salep adalah sediaan setengah padat yang ditujukan untuk pemakaian topical pada kulit atau selaput lendir.
2. Dasar salep terbagi menjadi 4 yaitu : dasar salep hidrokarbon, dasar salep serap, dasar salep ,Dasar salep dapat dicuci dengan air, *Dasar salep larut dalam air*
3. Pasta adalah sediaan semi padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang ditujukan untuk pemakaian luar/topikal.
4. Karakteristik dari sediaan pasta adalah daya absorpsi pasta lebih besar, sering digunakan untuk mengabsorpsi sekresi cairan serosal pada tempat pemakaian, tidak sesuai dengan bagian tubuh yang berbulu, mengandung satu atau lebih bahan obat yang ditujukan untuk pemakaian luar/topikal, konsistensi lebih kenyal dari unguentum, tidak memberikan rasa berminyak seperti unguentum, dan memiliki persentase bahan padat lebih besar daripada salep yaitu mengandung bahan serbuk (padat) antara 40%-50%.
5. Pasta terdiri dari 4 macam yaitu pasta berlemak, pasta kering, pasta pendingin, dan pasta dentifriciae (pasta gigi).
6. Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV penggolongan sediaan gel dibagi menjadi dua yaitu:Gel sistem dua fase dan fase tunggal
7. Krim adalah emulsi dengan 2 tipe yaitu M/A dan A/M
8. Kualitas dasar krim, yaitu harus stabil, lunak, mudah dipakai dan terdistribusi merata

G. Umpan Balik dan Tindak lanjut

(Pilihlah jawaban benar atau salah dari pernyataan berikut.)

No	Pernyataan	Benar	salah
1	Berdasarkan farmakope Indonesia Edisi ke III Salep adalah sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan sebagai obat luar		
2	Menurut Farmakope Indonesia IV, Cream adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai		

3	Basis Krim itu adalah salep dengan basis emulsi		
4	Lebih mudah dibersihkan atau dicuci dengan air adalah salah satu keuntungan cream dengan tipe A/M (air dalam minyak).		
5	Salep yang mengandung 50% zat padat serbuk adalah definisi dari pasta menurut Farmakope Indonesia Edisi III		
6	Salep dibuat dengan pelelehan dan campuran harus digerus hingga dingin adalah peraturan salep kedua		
7	contoh zat aktif yang di buat berdasarkan peraturan salep kedua adalah tannin		
8	Penggunaan bahan pembentuk gel yang konsentrasinya sangat tinggi atau BM besar dapat menghasilkan gel yang sulit untuk dikeluarkan atau digunakan		
9	Fenomena pembentukan gel atau pemisahan fase yang disebabkan oleh pemanasan disebut thermogelation		
10	Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV penggolongan sediaan gel dibagi menjadi dua yaitu: Gel sistem dua fase dan fase tunggal		

V. Kegiatan Pembelajaran 4: Menentukan Fase – Fase pada Biofarmasi



H. Tujuan

1. Peserta diklat mampu memahami pertimbangan dalam merancang bentuk sediaan obat
2. Peserta diklat mampu memahami pertimbangan dalam menentukan rute pemberian obat
3. Peserta diklat mampu mengkategorikan fase biofarmasi, fase farmakokinetik dan fase farmakodinamik dalam penggunaan obat

I. Indikator Pencapaian Kompetensi

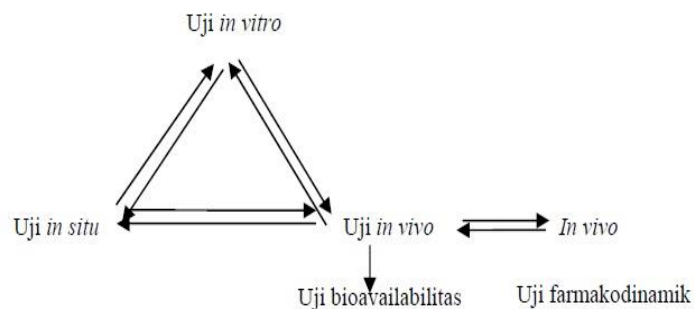
1. Pertimbangan dalam merancang bentuk sediaan obat
2. Pertimbangan dalam menentukan rute pemberian obat
3. Fase biofarmasi, fase farmakokinetik dan fase farmakodinamik dalam penggunaan obat

C. Uraian Materi

Umumnya obat yang sudah terlarut dalam cairan saluran cerna bisa diabsorpsi oleh dinding saluran cerna, tetapi dilain pihak obat yang sudah terlarut itu bisa terurai tergantung dari sifatnya ,sehingga sudah berkurang jumlah obat yang diabsorpsi. Menyadari kenyataan ini maka munculah produk sediaan yang melalui kulit untuk tujuan pemakaian sistemik seperti untuk obat jantung, hormon,

obat anti mabuk dan lain-lain. Tidak mungkin menempelkan obat di kulit berbulan-bulan, apalagi bertahun-tahun, sehingga munculah obat diimplantasi di bawah kulit seperti obat untuk keluarga berencana yang bisa bertahan sampai tiga tahun.

Biofarmasi dan farmakokinetika menjadi dasar utama dalam pekerjaan pengembangan produk baru. Suatu produk baru yang akan dikeluarkan oleh suatu industri haruslah diyakini kemanjurannya, sehingga perlu dilakukan uji kemanjuran. Ada beberapa uji produk yang dianggap memberikan gambaran terhadap kemanjuran sediaan tersebut yaitu uji secara *in vitro*, *in situ* dan *in vivo* seperti ditunjukkan oleh bagan berikut ini :



Gambar 4. 1: Uji *in vivo*, *in vitro* dalam biofarmasi

Pertimbangan Dalam Rancangan Bentuk Sediaan

Pertimbangan terpenting dalam merancang suatu sediaan adalah keamanan dan keefektifan. Bahan-bahan aktif dan in-aktif harus aman bila digunakan seperti yang diharapkan. Obat yang dilepas secara efektif ke tempat sasaran sehingga efek terapi yang diharapkan dapat dicapai (Shargel & Andrew, 2005).

Pertimbangan berikutnya meliputi antara lain pertimbangan penderita, pertimbangan dosis, pertimbangan frekuensi pemberian dosis, pertimbangan terapeutik, pertimbangan efek samping pada saluran cerna

Pertimbangan Rute Pemberian

Obat masuk ke tubuh dengan cara intravaskuler atau ekstrasvaskuler. Cara intravaskular, ialah obat langsung masuk ke sirkulasi sistemik; seperti pemberian

intravena (suntikan atau infus), intraarterial, dan intrakardial. Pemberian intravaskular berarti obat tidak perlu mengalami fase pertama untuk memberikan efek, yaitu absorpsi. Sebaliknya, pada cara ekstrasvaskular, obat harus diabsorpsi dahulu sebelum masuk ke peredaran sistemik; pemberian oral/per oral, intramuskular, subkutan, rektal, dan topikal. Syarat untuk absorpsi ialah obat (atau zat berkhasiat dari obat) harus terbebaskan dahulu dari bentuk sediaannya, dan ini bergantung tidak saja pada faktor fisiko-kimia obat tetapi juga pada lingkungan dari bagian tubuh dimana obat diserap.

Faktor dari teknik pembuatan (farmako-teknik) merupakan penentu untuk pembebasan obat dari bentuk sediaannya ke dalam cairan tubuh.

a. Produk-Produk Parenteral

- Obat-obat yang diinjeksikan secara intravena pelarut yang digunakan adalah kombinasi propilen glikol dengan pelarut lain.
- Obat-obat yang diinjeksikan secara intramuskular melibatkan penundaan absorpsi karena obat berjalan dari tempat injeksi ke aliran darah. Formulasi intramuskular untuk melepaskan obat secara cepat atau lambat dengan mengubah pembawa sediaan injeksi.

b. Tablet Bukal

Mengandung bahan tambahan yang cepat melarut seperti laktosa. Contoh tablet sublingual nitrogliserin.



Gambar 4. 2: Tablet bucal dan cara pemakaiannya

c. Aerosol

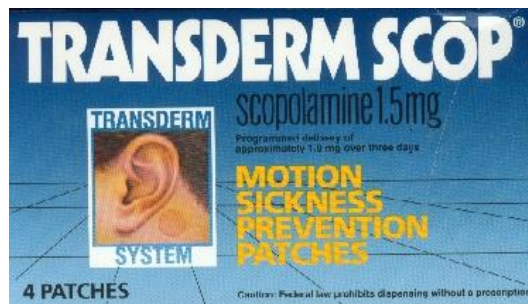
Ukuran partikel dari suspensi (dalam ukuran kabut) menentukan tingkat penetrasinya. Contoh isotarina dan isoproterenol.



Gambar 4. 3: Sediaan Aerosol

d. Sediaan Transdermal

Pemberian sediaan transdermal memberi pelepasan obat ke sistem tubuh melalui kulit. Obat yang diberikan secara transdermal tidak dipengaruhi oleh “*first pass effects*”. Contoh transderma-V dan transderm-scop untuk mabuk perjalanan yang melepaskan skopolamin melalui kulit telinga.



Gambar 4. 4: Sediaan transdermal Transderm Scop

e. Sediaan Rektal

Laju pelepasan obat sediaan ini tergantung pada sifat komposisi dasar dan kelarutan obat yang terlibat, serta terhindar dari “*first pass effects*”.



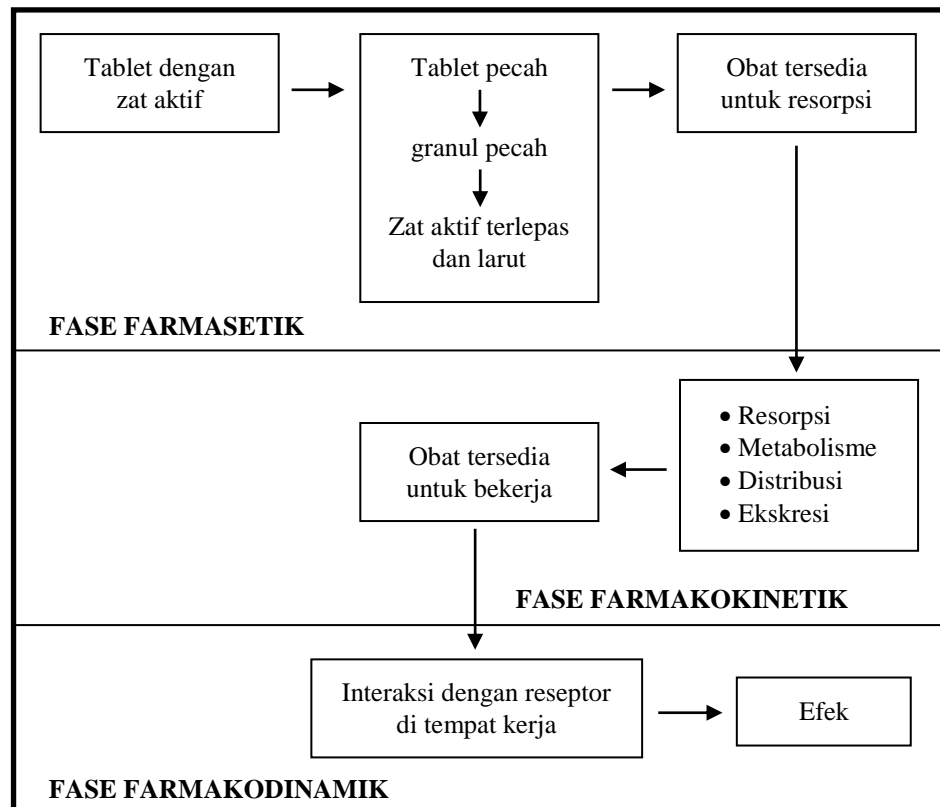
Gambar 4. 5: Sediaan rektal diazepam

Absorpsi sistemik suatu obat dari tempat ekstrasvaskular dipengaruhi oleh sifat-sifat anatomik dan fisiologik tempat absorpsi serta sifat-sifat fisikokimia atau produk obat. Biofarmasetika berusaha mengendalikan variabel-variabel tersebut melalui rancangan suatu produk obat dengan tujuan terapi tertentu.

Evaluasi dan interpretasi dari studi Biofarmasetika merupakan bagian yang integral dari pengembangan obat, (*“drug-product-design”*)

Kerja suatu obat merupakan hasil dari banyak sekali proses yang berlangsung cukup rumit. Umumnya ini didasari suatu rangkaian reaksi yang dibagi dalam tiga fase yaitu:

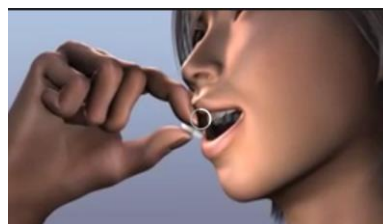
1. Fase farmasetik adalah fase yang meliputi waktu hancurnya bentuk sediaan obat, melarutnya bahan obat sampai pelepasan zat aktifnya ke dalam cairan tubuh. Fase ini berhubungan dengan ketersediaan farmasi dari zat aktifnya dimana obat siap diabsorpsi.
2. Fase farmakokinetik adalah fase yang meliputi semua proses yang dilakukan tubuh, setelah obat dilepas dari bentuk sediaannya yang terdiri dari absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi.
3. Fase farmakodinamik adalah fase pada saat obat telah berinteraksi dengan reseptor dan siap memberikan efek farmakologi, sampai efek farmakologi diakhiri.



Gambar 4. 6: Bagan fase farmasetik, fase farmakokinetik, dan fase farmakodinamik

D. Aktivitas Pembelajaran

Amatilah video animasi dengan judul *A Pill's Journey* di www.youtube.com/watch?v=YcAYnC2oVKQ.



A Pill's Journey
331,473 views
750 likes 38 shares

Buatlah kesimpulan, bagaimana proses tablet melarut dan zat aktifnya dapat diserap tubuh.

Amatilah video animasi dengan judul: Pharmacokinetics- What the Body Does to a Drug di <https://www.youtube.com/watch?v=LnYVQkjVcJQ>



Pharmacokinetics – What the Body Does to a Drug
Insight Media
2 years ago · 85K views

Buatlah kesimpulan, untuk urutan proses yang terjadi dalam farmakokinetik

E. Latihan

1. Produk farmasi yang diberikan melalui kulit dengan tujuan mendapatkan efek sistemik dalam jangka panjang adalah...
 - a. Lotion
 - b. Plester
 - c. Krim
 - d. Implan
2. Salah satu upaya untuk memudahkan pasien menggunakan obat dengan zat aktif yang sangat pahit adalah..
 - a. Dibuat dalam bentuk sediaan puyer
 - b. Frekwensi penggunaan ditingkatkan
 - c. Obat dienkapsulasi/disalut
 - d. Menggunakan pelarut alkohol
3. Frekwensi pemberian obat sangat dipengaruhi oleh..
 - a. Berat badan pasien
 - b. Dosis
 - c. Umur
 - d. Waktu paruh eliminasi obat
4. Upaya membuat obat dengan salut enterik adalah salah satu cara untuk menghindarkan obat dari pengaruh...
 - a. First pass effect
 - b. Asam lambung
 - c. Cairan empedu
 - d. Metabolisme hati

5. Obat dapat masuk kedalam tubuh dengan cara intravaskular atau ekstrasvaskular. Berikut adalah rute pemberian obat yang memungkinkan obat untuk masuk dengan cara intravaskular...
 - a. Injeksi
 - b. Oral
 - c. Rektal
 - d. Intravaginal
6. Faktor yang menentukan bagi obat untuk terlepas dari bentuk sediaannya adalah..
 - a. pH lambung
 - b. motilitas usus
 - c. formulasi dan proses pembuatan obat
 - d. umur pasien
7. Obat dalam bentuk partikel suspense (partikel kabut) yang masuk ke dalam bronkioli dengan gerak sedimentasi atau gerak brown terdapat dalam bentuk sediaan..
 - a. Aerosol
 - b. Inhaler
 - c. suppositoria
 - d. transdermal
8. Berikut ini adalah pernyataan yang “tidak tepat” untuk pemberian obat dengan rute oral..
 - a. Kemudahan pemakaian
 - b. Penurunan bioavailabilitas karena absorpsi tidak sempurna
 - c. Bioavailabilitas yang stabil
 - d. Menghilangkan ketidaknyamanan seperti pada injeksi
9. Fase yang berhubungan dengan ketersediaan farmasi suatu obat sehingga siap untuk diabsorpsi adalah..
 - a. Fase farmasetik
 - b. Fase farmakokinetik
 - c. Fase terapeutik
 - d. Fase farmakodinamik
10. Proses yang terjadi pada fase farmakodinamik setelah penggunaan obat adalah..
 - a. Obat diabsorpsi di saluran cerna
 - b. Obat didistribusikan oleh pembuluh darah
 - c. Obat berikatan dengan reseptor
 - d. Obat terlepas dari bentuk sediaan

Kasus

Kasus 1.

Tuan Hamid dan Tuan Saleh sama-sama dirawat di ruang perawatan Rumah Sakit atas diagnosa penyakit yang sama. Karena perbedaan Jaminan Kesehatan yang mereka miliki, maka Tuan Hamid dan Tuan Saleh mendapatkan obat dengan merek dagang yang berbeda. Setelah beberapa hari perawatan, Tuan Hamid memperlihatkan proses penyembuhan yang signifikan, sementara Tuan Saleh belum mengalami perkembangan yang cukup berarti. Dari kasus ini, diskusikanlah dengan teman kelompok, mengapa hal ini bisa terjadi jika ditinjau dari :

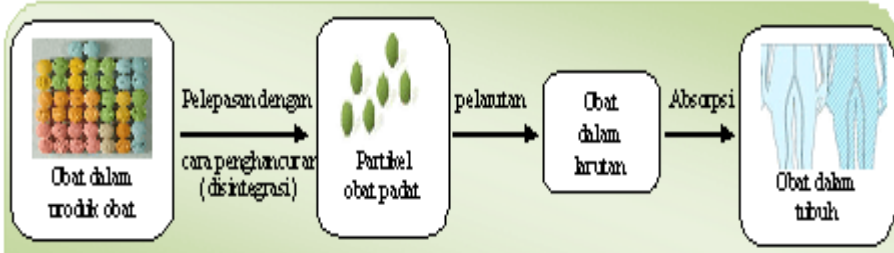
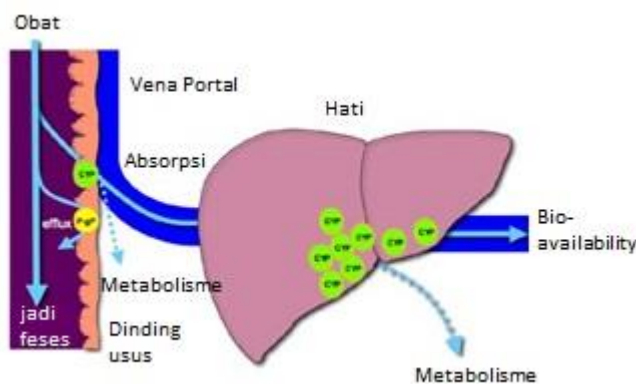
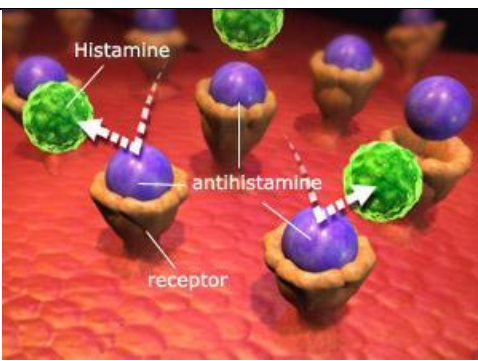
- a. Faktor pasien
- b. Faktor obat

F. Rangkuman

- Kecepatan pelepasan obat dipengaruhi oleh bentuk sediaan, formula dan cara pembuatan sehingga bisa terjadi sebagian obat dilepas di saluran cerna dan sebagian lagi masih belum dilepas sehingga belum sempat diabsorpsi sudah keluar dari saluran cerna.
- Pertimbangan dalam rancangan bentuk sediaan
 - a. Pertimbangan penderita
 - b. Pertimbangan dosis
 - c. Pertimbangan frekuensi pemberian dosis
 - d. Pertimbangan terapeutik
 - e. Efek samping pada saluran cerna
- Kerja suatu obat merupakan hasil dari banyak sekali proses yang berlangsung didasari suatu rangkaian reaksi yang dibagi dalam tiga fase yaitu:
 1. Fase farmasetik
 2. Fase farmakokinetik adalah fase yang meliputi semua proses yang dilakukan tubuh, setelah obat dilepas dari bentuk sediaannya yang terdiri dari absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi.
 3. Fase farmakodinamik.

G. Umpan Balik dan Tindak lanjut

Amatilah gambar berikut ini, kemudian jawablah pertanyaan dibawahnya!

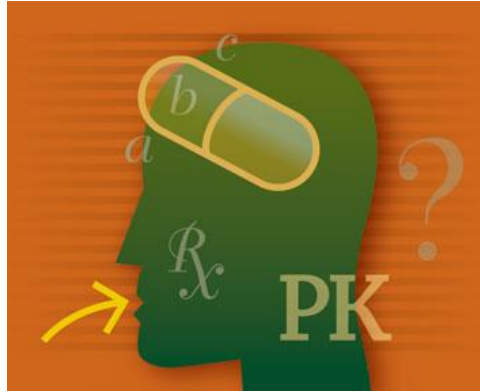
1	
	Pada fase apakah peristiwa tersebut terjadi?
2	
	Pada fase apakah peristiwa tersebut terjadi?
3	

Pada fase apakah peristiwa tersebut terjadi?

Bacalah pernyataan berikut ini, kemudianlah berikanlah tanda ceklis (✓) pada kolom “Setuju” atau “Tidak Setuju”

No	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
1	Frekwensi pemberian obat sangat dipengaruhi waktu paruh eliminasi obat		
2	Kecepatan disolusi zat aktif dalam saluran pencernaan sangat erat kaitannya dengan kecepatan absorpsi obat.		
3	Penghambatan reseptor histamin (H ₂) oleh simetidin terjadi pada fase farmakokinetika obat		
4	Penggunaan magnesium stearat sebagai zat pengisi dan pelicin tablet, akan mengakibatkan tablet menjadi sangat mudah pecah		
5	Pemberian diazepam dalam bentuk sediaan rektal sangat memungkinkan agar obat tidak mengalami efek lintas pertama di hati		

VI. Kegiatan Pembelajaran 5: Menentukan Fase – Fase Farmakokinetika



A. Tujuan

1. Peserta diklat mampu mengkategorikan fase-fase farmakokinetika, absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi.
2. Peserta diklat mengklasifikasikan faktor-faktor yang mempengaruhi absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi.
3. Peserta diklat memahami istilah konsentrasi plasma dan waktu paruh obat

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengkategorikan Fase-fase farmakokinetika, absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi.
2. Mengklasifikasikan Faktor-faktor yang mempengaruhi absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi
3. Memahami istilah Konsentrasi plasma dan waktu paruh obat

C. Uraian Materi

Fase farmakokinetik berkaitan dengan masuknya zat aktif ke dalam tubuh. Pemasukan *in vivo* tersebut secara keseluruhan merupakan fenomena fisikokimia yang terpadu di dalam organ penerima obat. Fase farmakokinetik ini merupakan salah satu unsur penting yang menentukan profil keberadaan zat aktif pada tingkat biofase dan selanjutnya menentukan aktivitas terapeutik obat.

I. Absorpsi

Absorpsi suatu obat adalah pengambilan obat dari permukaan tubuh termasuk juga mukosa saluran cerna atau dari tempat-tempat tertentu pada organ dalam ke dalam aliran darah atau ke dalam sistem pembuluh limfe. Obat akan dapat menghasilkan efek terapeutik bila tercapai konsentrasi yang sesuai pada tempat kerjanya, maka absorpsi yang cukup menjadi syarat untuk suatu efek terapeutik, kecuali untuk obat yang bekerja lokal dan antasida.

Absorpsi obat umumnya terjadi secara pasif melalui proses difusi. Kecepatan absorpsi dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya yang terpenting adalah sifat fisiko-kimia bahan obat, terutama sifat stereo-kimia dan kelarutannya, seperti:

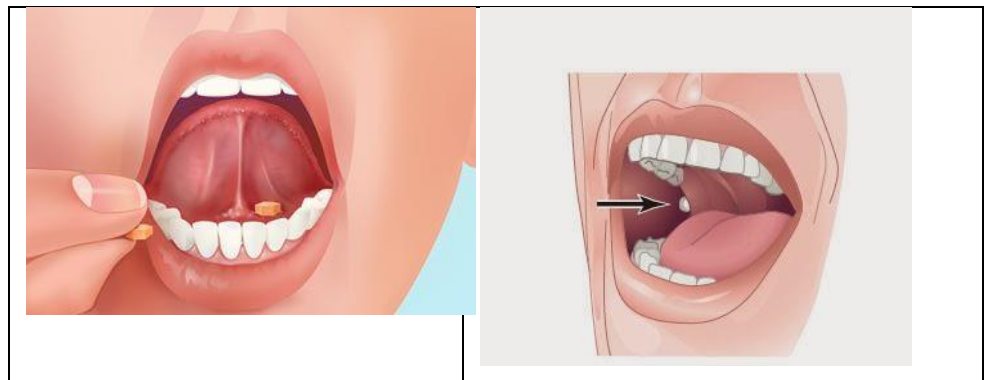
1. Besar partikel
2. Bentuk sediaan obat
3. Dosis
4. Rute pemberian dan tempat pemberian
5. Waktu kontak dengan permukaan absorpsi
6. Besarnya luas permukaan yang mengabsorpsi
7. Nilai pH dalam darah yang mengabsorpsi
8. Integritas membran
9. Aliran darah organ yang mengabsorpsi

Absorpsi Obat Melalui Rute Oral

Usus halus merupakan organ absorpsi yang terpenting, tidak hanya untuk makanan melainkan juga untuk bahan obat. Hal ini disebabkan luasnya permukaan yang dibutuhkan untuk absorpsi serta adanya lipatan mukosa, jonjot mukosa, kriptum mukosa dan mikrovilus pada usus.

Absorpsi Obat Melalui Rute Bukal atau Sublingual

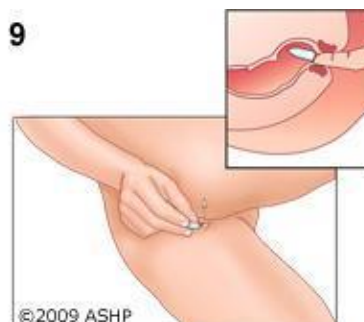
Karena permukaan absorpsi yang relatif kecil, rute bukal dan sublingual sebaiknya hanya untuk bahan obat yang mudah diabsorpsi.



Gambar 5. 1: Rute pemberian obat sublingual dan bukal

Absorpsi Obat pada Pemakaian Melalui Rektum

Absorpsi obat pada rektum terjadi pada 2/3 bagian bawah rektum. Obat yang diabsorpsi tidak mencapai hati karena langsung masuk ke vena kava inferior. Proses absorpsi umumnya lebih rendah jika dibandingkan dengan pemberian oral.



Gambar 5. 2: Pemakaian obat melalui rektal

Absorpsi Obat Melalui Hidung

Mukosa hidung yang memiliki sifat absorpsi yang baik seperti mukosa mulut, cocok untuk pemakaian obat menurunkan pembengkakan mukosa secara topikal pada rhinitis.

Absorpsi Obat Pemakaian pada Mata

Jika obat harus diabsorpsi untuk masuk kedalam bagian mata, maka obat mempunyai sifat lipofilik dan hidrofilik secara bersamaan akan mengalami absorpsi yang lebih baik, karena epitel kornea bersifat lipofilik sedangkan bagian stroma bersifat hidrofilik. Zat-zat yang memiliki sifat-sifat lipofilik dan hidrofilik secara bersamaan adalah asam lemak dan basa lemah.

Absorpsi Obat Melalui Paru-paru

Obat yang cocok untuk pemakaian melalui paru-paru adalah yang berbentuk gas. Paru-paru memiliki luas permukaan alveolar yang besar (70-100m²), sehingga juga mampu mengabsorpsi cairan dan zat padat.

Absorpsi Obat Pemakaian pada Kulit

Sejumlah faktor dapat meningkatkan proses absorpsi melalui kulit seperti peningkatan suhu kulit, pemakaian zat pelarut dimetil sulfoksid dan kondisi kulit yang meradang, serta pemanfaatan teknik iontoforesis.

II. Distribusi

Setelah proses absorpsi, obat masuk ke dalam pembuluh darah untuk selanjutnya ditransportasikan bersama aliran darah dalam sistem sirkulasi menuju tempat kerjanya.

Distribusi obat dibedakan atas 2 fase berdasarkan penyebarannya di dalam tubuh.

1. Distribusi fase pertama

Terjadi segera setelah penyerapan, yaitu ke organ yang perfusinya sangat baik misalnya jantung, hati, ginjal, dan otak.

2. Distribusi fase kedua

Jauh lebih luas yaitu mencakup jaringan yang perfusinya tidak sebaik organ di atas misalnya otot, visera, kulit, dan jaringan lemak.

Penetrasi dari dalam darah ke jaringan pada proses distribusi seperti pada absorpsi juga sangat bergantung kepada beberapa hal, khususnya:

1. Ukuran molekul
2. Ikatan pada protein plasma
3. Kelarutan dan sifat kimia
4. Pasokan darah dari organ dan jaringan
5. Perbedaan pH antara plasma dan jaringan

Molekul obat yang mudah melintasi membran sel akan mencapai semua cairan tubuh baik intra maupun ekstra sel, sedangkan obat yang sulit menembus membran sel penyebarannya terbatas pada cairan ekstra sel. Berdasarkan sifat fisiko-kimia serta ruang distribusi yang dapat dicapai, bahan obat dibedakan menjadi 3 jenis:

1. Obat yang hanya terdistribusi dalam plasma
2. Obat yang terdistribusi dalam plasma dan ruang ekstra sel sisa
3. Obat yang terdistribusi dalam ruang ekstra dan intra sel

Beberapa obat dapat mengalami kumulatif selektif pada beberapa organ dan jaringan tertentu, karena adanya proses transport aktif, pengikatan (afinitas) jaringan dengan zat tertentu atau daya larut yang lebih besar dalam lemak. Kumulasi ini digunakan sebagai gudang obat (yaitu protein plasma, umumnya albumin, jaringan ikat dan jaringan lemak). Salah satu kumulasi yang terkenal adalah glikosid digitalis yang dikumulasi secara selektif di otot jantung (sebagian kecil dalam hati dan ginjal). Diketuinya kumulasi obat pada jaringan ini juga bermanfaat untuk menilai resiko efek samping dan efek toksisnya.

Selain itu ada beberapa tempat lain misalnya tulang, organ tertentu, dan cairan antar sel yang dapat berfungsi sebagai gudang untuk beberapa obat tertentu. Distribusi obat ke susunan saraf pusat dan janin harus menembus sawar khusus yaitu sawar darah otak dan sawar darah uri (plasenta). Obat yang mudah larut dalam lemak pada umumnya lebih mudah menembus sawar tersebut.

III. Metabolisme (Biotransformasi)

Dalam hati, seluruh atau sebagian obat mengalami perubahan kimiawi secara enzimatis. Enzim yang berperan pada proses biotransformasi ini adalah enzim

mikrosom (Sitokrom P450/CYP 450) yang terdapat pada retikulum endoplasma sel hati.

Metabolisme obat umumnya terjadi dalam dua fase yaitu:

- a. Reaksi fase I, disebut juga reaksi nonsintetik, terjadi melalui reaksi-reaksi oksidasi, reduksi, hidrolisis, siklikasi, dan desiklikasi.
- b. Reaksi fase II, disebut pula reaksi konjugasi, biasanya merupakan reaksi detoksikasi dan melibatkan gugus fungsional polar metabolit fase I, yakni gugus karboksil (-COOH), hidroksil (-OH), dan amino (NH₂), yang terjadi melalui reaksi metilasi, asetilasi, sulfasi, dan glukoronidasi.

Perubahan kimiawi terhadap obat yang dapat terjadi setelah proses metabolisme atau biotransformasi adalah:

1. Molekul obat berubah menjadi metabolit yang lebih polar (hidrofil) sehingga mudah untuk diekskresikan melalui urin.
2. Molekul obat berubah menjadi metabolit yang tidak atau kurang aktif lagi (bioinaktivasi atau detoksifikasi), proses ini disebut juga *first pass effect*/FPE (efek lintas pertama). Rute pemberian secara sublingual, intrapulmonal, transkutan, injeksi dan rektal dapat digunakan untuk menghindari resiko FPE. Obat yang mengalami FPE besar, dosis oralnya harus lebih tinggi dibandingkan dengan dosis parenteral.
3. Molekul obat berubah menjadi metabolit yang lebih aktif secara farmakologi (bioaktivasi).

Contohnya adalah hidrokortison yang diubah menjadi bentuk aktif kortison atau prednison yang diubah menjadi prednisolon.

4. Molekul obat berubah menjadi metabolit yang mempunyai aktifitas yang sama (tidak mengalami perubahan).

Contohnya adalah klorpromazin, efedrin, dan beberapa senyawa benzodiazepin.

Selain hati yang menjadi tempat biotransformasi utama, obat dapat pula diubah di organ lain seperti di paru-paru, ginjal, dinding usus (asetosal, salisilamid, lidokain), di dalam darah (suksinil kolin) serta di dalam jaringan (katekolamin).

Disamping konsentrasi obat, beberapa faktor yang dapat memengaruhi proses metabolisme adalah:

1. Fungsi hati

Pada gangguan fungsi hati metabolisme dapat berlangsung lebih cepat atau lebih lambat, sehingga efek obat menjadi lebih lemah atau lebih kuat dari yang diharapkan.

2. Usia

Pada bayi yang baru dilahirkan (neonatal) semua enzim hati belum terbentuk dengan sempurna sehingga reaksi metabolismenya lebih lambat, antara lain pada obat-obatan seperti kloramfenikol, sulfonamida, diazepam dan barbitat. Untuk mencegah efek toksik pada obat-obat ini maka dosis perlu diturunkan. Sebaliknya pada bayi juga dikenal obat-obat yang metabolismenya lebih cepat seperti fenitoin, fenobarbital, karbamazepin dan asam valproat. Dosis obat-obat ini harus dinaikkan agar tercapai kadar plasma yang diinginkan.

3. Faktor genetik

Ada orang yang tidak memiliki faktor genetik tertentu misalnya enzim untuk asetilasi INH (asetilator cepat dan lambat) dan sulfadiazin, akibatnya perombakan obat ini dapat berjalan lebih lambat.

4. Penggunaan obat lain

Adanya pemakaian obat lain secara bersamaan, dapat mempercepat metabolisme (induksi enzim) dan menghambat metabolisme (inhibisi enzim).

IV. Ekskresi

Ekskresi adalah pengeluaran obat atau metabolitnya dari tubuh terutama dilakukan oleh ginjal melalui air seni, dan dikeluarkan dalam bentuk metabolit maupun bentuk asalnya. Disamping itu ada pula beberapa cara lain, yaitu:

1. Kulit, bersama dengan keringat.

Contoh: paraldehyde dan bromida.

2. Paru-paru, dengan pernapasan keluar (ekspirasi).

Contoh: anestesi umum, anestesi gas atau anestesi terbang seperti halotan dan siklopropan.

3. Hati, melalui saluran empedu.

Contoh: fenolftalein, obat untuk infeksi saluran empedu, penisilin, eritromisin dan rifampisin.

4. Air susu ibu (ASI)

Contoh: alkohol, obat tidur, nikotin dari rokok dan alkaloid lain. Harus diperhatikan karena dapat menimbulkan efek farmakologi (toksis) pada bayi.

5. Usus, bersama tinja.

Contoh: sulfa dan preparat besi.

Konsentrasi Plasma

Pada umumnya besarnya efek obat tergantung pada konsentrasinya di *target site*, yang sangat berhubungan erat dengan konsentrasi plasma. Pada obat yang absorpsinya baik, kadar plasma akan meningkat bila dosis juga ditingkatkan.

Masa-paruh (*half-life*) eliminasi

Turunnya kadar plasma obat dan lamanya efek tergantung pada kecepatan metabolisme dan ekskresi. Kedua faktor ini menentukan kecepatan eliminasi obat, yang dinyatakan dengan pengertian masa-paruh (*half-life*, $t_{1/2}$) eliminasi, yaitu rentang waktu dimana kadar obat dalam plasma pada fase eliminasi..

D. Aktifitas Pembelajaran

Metabolisme obat

Obat yang mengalami konjugasi Glutation :

Parasetamol merupakan analgesik bebas ("*over the counter*") untuk orang dewasa dan anak-anak yang paling populer digunakan. Obat ini benar-benar aman jika dikonsumsi sesuai dosis yang direkomendasikan (untuk orang dewasa, biasanya tidak lebih dari delapan tablet 500 mg dalam waktu 24 jam).

Jika dikonsumsi melalui oral, parasetamol akan cepat diserap melalui saluran cerna, tetapi hanya kurang dari 5% diekskresikan melalui ginjal tanpa mengalami perubahan. Sisanya akan diangkut ke dalam aliran darah menuju hati untuk dimetabolisme. Di hati sebagian Parasetamol berikatan dengan sulfat dan glukuronida. Metabolisme utamanya meliputi senyawa sulfat yang tidak aktif dan konjugat glukuronida yang dikeluarkan lewat ginjal.

Sedangkan sebagian lagi akan dioksidasi menjadi N-Asetil-p-benzoquinon Imina (NAPQI), senyawa ini bersifat reaktif dan dapat mengakrilasi makromolekul esensial (ex. Protein) sehingga menjadi toksik. Senyawa toksik tersebut akan dikonjugasi dengan satu senyawa dalam tubuh (glutation) yang dikatalisis (dijembatani) oleh satu enzim tertentu (glutation S-transferase) menjadi asam merkapturat sehingga dapat dikeluarkan melalui ginjal.

Aktifitas pembelajaran 1

Melalui studi literatur/pustaka, temukanlah jenis metabolisme obat lain dengan reaksi yang berbeda seperti oksidasi, reduksi atau konjugasi!

Aktifitas pembelajaran 2

Pasca operasi pada saluran pencernaan, Tn. Abdullah mendapatkan analgetika yang diberikan melalui rektal yaitu PROFENID® Suppos. Diskusikanlah dengan teman kelompok hal-hal sebagai berikut:

- Proses absorpsi obat secara rektal
- Keuntungan dan kerugian pemberian obat melalui rectal
- Alasan obat diberikan secara rectal pada Tn. Abdullah



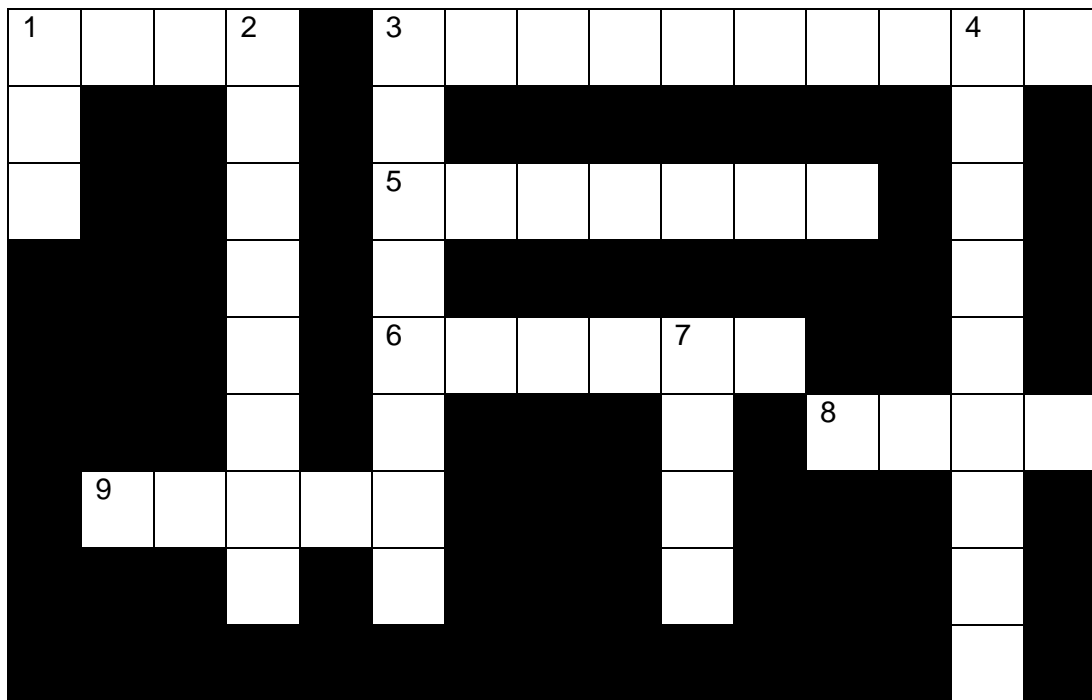
E. Latihan/Kasus/Tugas

- Manakah organ dibawah ini yang tidak termasuk organ-organ yang perfusinya baik, yang termasuk organ-organ dalam distribusi fase pertama...
 - Jantung
 - Hati
 - Ginjal
 - Otot
- Penetrasi dari dalam darah ke jaringan pada proses distribusi sangat bergantung pada beberapa hal, kecuali...
 - Pasokan darah dari organ dan jaringan
 - Interaksi zat aktif pada tempat kerjanya
 - Ikatan zat aktif pada protein plasma
 - Kelarutan dan sifat kimia zat aktif
- Distribusi obat melalui pemberian obat berikut tidak akan melewati hati, sehingga dapat menghindari efek bioinaktivasi atau detoksifikasi zat aktif oleh hati, kecuali...
 - Bukal
 - Transkutan
 - Rektal
 - Oral
- Pernyataan dibawah ini yang tidak tepat adalah...

- a. Proses metabolisme pada tubuh bayi yang baru dilahirkan lebih lambat karena enzim-enzim pada hati sebagai tempat utama metabolisme, belum terbentuk sempurna.
 - b. Proses metabolisme pada tubuh orang lanjut usia lebih cepat karena enzim-enzim pada hati sebagai tempat utama metabolisme, telah terbentuk sempurna.
 - c. Proses metabolisme pada penderita gangguan fungsi hati dapat berlangsung lebih cepat atau lebih lambat, sehingga efek obat menjadi lebih lemah atau lebih kuat dari yang diharapkan.
 - d. Proses metabolisme dengan penggunaan bersama obat-obat lain dapat mempercepat metabolisme (enzim induksi) atau memperlambatnya (enzim inhibisi).
5. Molekul prednison yang diubah menjadi bentuk aktifnya sebagai prednisolon, mengalami proses yang disebut...
- a. Bio aktivasi
 - b. Absorpsi
 - c. Distribusi
 - d. Ekskresi
6. Usus halus menjadi tempat absorpsi obat secara oral karena..
- a. Luas permukaannya serta mikrovili pada usus
 - b. Luas permukaannya relatif kecil
 - c. Tidak memiliki gerakan peristaltik
 - d. Tidak memiliki zat asam
7. Metabolisme yang terjadi pada obat dapat mengubah molekul obat menjadi metabolit yang berbeda, namun juga metabolit yang tetap sama (tidak ada perubahan), hal ini dapat terjadi pada...
- a. Prednison
 - b. Diazepam
 - c. Klorpromazin
 - d. Hidrocortison
8. Pada individu yang mengalami acetilator lambat Isoniazid, maka resiko efek samping akan muncul lebih lambat dibandingkan dengan individu yang mengalami asetilator cepat. Hal ini membuktikan bahwa metabolisme obat dipengaruhi oleh...
- a. Fungsi hati
 - b. Fungsi ginjal
 - c. Faktor genetik
 - d. Usia

9. Pasien yang menggunakan rifampisin dalam rejimen terapi antituberkulosis dapat saja mengalami keringat yang berwarna merah, hal ini menunjukkan bahwa ekskresi obat juga dapat terjadi pada...
- a. Usus
 - b. Empedu
 - c. Ginjal
 - d. Kulit
10. Nikotin dan alkohol adalah senyawa-senyawa yang hasil ekskresinya dapat dikeluarkan melalui...
- a. Keringat
 - b. Urin
 - c. Air susu ibu
 - d. Faeces

Isilah teka-teki silang berikut dengan jawaban yang sesuai dengan materi farmakokinetik.



Mendatar:

1. Proses perjalanan obat dalam tubuh dapat disingkat...
3. Proses melarutnya zat aktif sediaan padat dalam saluran cerna termasuk dalam fase...
5. Zat-zat yang dapat melarut dalam lapisan lemak membran sel sehingga ditransportasikan dengan cara difusi adalah zat yang bersifat...
6. Proses absorpsi obat yang diberikan dalam bentuk supositoria terjadi pada bagian...
8. Distribusi obat ke susunan saraf pusat harus melewati sawar darah...
9. Salah satu faktor yang menentukan kecepatan proses absorpsi adalah...

Menurun:

1. Proses ekskresi obat seperti obat tidur, nikotin dan alkohol dapat terjadi melalui...
2. Proses yang terjadi pada akhir farmakokinetik adalah...


3. Salah satu bentuk transpor pasif dimana zat melewati pori-pori membran disebut...
4. Salah satu perbedaan respons individu secara genetik dalam metabolisme obat adalah proses asetilasi yang terjadi pada obat...
7. Proses absorpsi obat secara oral sebagian besar terjadi pada...



F. Rangkuman

- Fase-fase pada farmakokinetik adalah:
 - a. Absorpsi suatu obat adalah pengambilan obat dari permukaan tubuh termasuk juga mukosa saluran cerna atau dari tempat-tempat tertentu pada organ dalam ke dalam aliran darah atau ke dalam sistem pembuluh limfe.
 - b. Distribusi, obat masuk ke dalam pembuluh darah untuk selanjutnya ditransportasikan bersama aliran darah dalam sistem sirkulasi menuju tempat kerjanya.
 - c. Metabolisme/biotransformasi, perubahan molekul obat melalui reaksi kimia secara enzimatis.
 - d. Ekskresi adalah pengeluaran obat atau metabolitnya dari tubuh terutama dilakukan oleh ginjal melalui air seni, dan dikeluarkan dalam bentuk metabolit maupun bentuk asalnya.
- Konsentrasi plasma, pada umumnya besarnya efek obat tergantung pada konsentrasinya di *target site*, yang sangat berhubungan erat dengan konsentrasi plasma. Pada obat yang absorpsinya baik, kadar plasma akan meningkat bila dosis juga ditingkatkan.
- Waktu paruh, rentang waktu dimana kadar obat dalam plasma pada fase eliminasi menurun sampai setengahnya.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Isilah profil farmakokinetika dan farmakodinamika dari sediaan-sediaan dibawah ini berdasarkan literatur atau brosur obat.

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Absorpsi terjadi di 2. Ekskresi melalui 3. Ikatan dengan protein plasma:%
---	--

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Metabolisme terjadi di: 2. <i>Half-life</i> $t_{1/2}$:
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekskresi melalui: 2. Mekanisme kerja:

Berikan lah pernyataan sikap “Setuju” atau Tidak Setuju” dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai untuk pernyataan berikut ini.

No	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
1	Kecepatan absorpsi dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya yang terpenting adalah sifat fisiko-kimia bahan obat, terutama sifat stereo-kimia dan kelarutannya.		
2	Sejumlah faktor dapat meningkatkan proses absorpsi melalui kulit seperti peningkatan suhu kulit, pemakaian zat pelarut dimetil sulfoksid dan kondisi kulit yang meradang.		
3	Distribusi obat fase kedua adalah distribusi yang jauh lebih luas yaitu mencakup jaringan yang perfusinya baik seperti jantung dan hati.		

4	Rute pemberian secara sublingual, intrapulmonal, transkutan, injeksi dan rektal dapat digunakan untuk menghindari resiko <i>first pass effect</i> (FPE)		
5	Metabolisme obat adalah hal yang sangat penting dalam proses mengakhiri efek obat		

VII. Kegiatan Pembelajaran 6: Menguraikan Obat Fitofarmaka



A. Tujuan

- 1 Peserta diklat dapat memahami pengertian Obat Fitofarmaka
- 2 Peserta diklat dapat menentukan tahap - tahap pengujian Fitofarmaka
- 3 Peserta diklat dapat menentukan syarat – syarat obat tradisional yang akan dibuat menjadi Fitofarmaka

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1 Menguraikan tentang Obat Fitofarmaka
- 2 Menentukan tahap – tahap Pengujian Fitofarmaka
- 3 Menentukan syarat – syarat obat tradisional yang akan dibuat menjadi Fitofarmaka

C. Uraian Materi

Fitofarmaka berasal dari bahasa Yunani :*phyto* yang berarti tanaman dan *pharmakon* yang berarti obat. Fitofarmaka merupakan sediaan obat bahan alam yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan uji klinik, bahan baku dan produk jadinya telah distandarisasi, karena fitofarmaka perlu proses penelitian yang panjang serta uji klinis yang detail, sehingga fitofarmaka termasuk dalam jenis golongan obat herbal yang

telah memiliki kesetaraan dengan obat modern, karena telah memiliki *clinical evidence*.



Gambar 6. 1: Logo Fitofarmaka

Syarat fitofarmaka

Keputusan Kepala Badan POM RI nomor HK.00.05.4.2411 tentang Ketentuan Pokok Pengelompokan dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia menyatakan bahwa fitofarmaka harus memenuhi kriteria :

- a. aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan
- b. klaim khasiat harus dibuktikan berdasarkan uji klinik
- c. telah dilakukan standardisasi terhadap bahan baku yang digunakan dalam produk jadi
- d. memenuhi persyaratan mutu yang berlaku

Tahap – tahap pengembangan dan pengujian fitofarmaka :

1) Tahap seleksi bahan alam

Proses pemilihan jenis bahan alam yang akan diteliti sebagai fitofarmaka sesuai dengan skala prioritas sebagai berikut :

- Bahan alam yang diperkirakan dapat sebagai alternatif pengobatan untuk penyakit – penyakit yang belum ada atau masih belum jelas pengobatannya
- Bahan alam yang berdasarkan pengalaman pemakaian empiris sebelumnya dapat berkhasiat dan bermanfaat
- Bahan alam yang sangat diharapkan berkhasiat untuk penyakit – penyakit utama

2) Tahap biological screening, untuk menyaring :

- Ada / tidaknya efek keracunan akut (*single dose*), spectrum toksisitas jika ada, dan system organ yang paling peka terhadap efek keracuna tersebut (praklinik, in vivo)
- Ada / tidaknya efek farmakologi yang mengarah ke khasiat terapeutik

3) Tahap penelitian farmakodinamik

Tahap ini untuk melihat pengaruh calon fitofarmaka terhadap masing – masing system biologis organ tubuh dan hanya diperlukan untuk mengetahui mekanisme kerja yang lebih rinci. Penelitian ini dilakukan dengan uji praklinik, in vivo dan in vitro

4) Tahap pengujian toksisitas lanjut (multiple doses)

- Toksisitas akut

Uji toksisitas akut adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui nilai LD₅₀ dan dosis maksimal yang masih dapat ditoleransi hewan uji (menggunakan dua spesies hewan uji). Pemberian obat dalam dosis tunggal dan diberikan melalui dua rute pemberian (misalnya oral dan intravena), hasil uji LD₅₀ dan dosisnya akan ditransformasi (dikonversi) pada manusia (LD₅₀ adalah pemberian dosis obat yang menyebabkan 50 ekor dari total 100 ekor hewan uji mati oleh pemerian dosis tersebut)

- Toksisitas khas / khusus

Toksisitas khas adalah pengujian untuk menentukan organ sasaran tempat kerja dari organ tersebut, pengujian selama 1 – 3 bulan, menggunakan dua spesies hewan uji, menggunakan tiga dosis yang berbeda

- Toksisitas ubkronis

Toksisitas ini pada umumnya sama dengan toksisitas khusus, tetapi pengujian ini dilakukan selama 6 bulan pada hewan rodent (pengerat) dan non rodent (bukan hewan pengerat), uji ini

dilakukan apabila obat tersebut nantinya diproyeksikan akan digunakan dalam jangka waktu panjang

5) Tahap pengembangan sediaan (formulasi)

- Mengetahui bentuk-bentuk sediaan yang memenuhi syarat mutu, keamanan dan estetika untuk pemakaian pada manusia
- Tata laksana teknologi farmasi dalam rangka uji klinik
- Teknologi farmasi tahap awal
- Pembakuan (standarisasi) : simplisia, ekstrak, sediaan obat alam
- Parameter standar mutu : bahan baku obat alam, ekstrak, sediaan obat alam

6) Tahap uji klinik pada manusia

Ada 4 fase yaitu :

- Fase 1 : dilakukan pada sukarelawan sehat
- Fase 2 : dilakukan pada kelompok pasien terbatas
- Fase 3 : dilakukan pada pasien dengan jumlah yang lebih besar dari fase 2
- Fase 4 : post marketing surveillance, untuk melihat kemungkinan efek samping yang tidak terkendali saat uji praklinik maupun saat uji klinik fase 1 – 3

Obat tradisional yang dikembangkan menjadi fitofarmaka sesuai Lampiran PERMENKES RI No 760/Menkes/Per/IX/1992 tanggal 4 September 1992 berikut ini adalah daftar obat tradisional yang harus dikembangkan menjadi fitofarmaka yaitu :

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Antelmintik | 11. Anti histamine |
| 2. Anti ansietas (anti cemas) | 12. Anti inflamasi (anti radang) |
| 3. Anti asma | 13. Anti kanker |
| 4. Anti diabetes (hipoglikemik) | 14. Anti malaria |
| 5. Anti diare | 15. Anti TBC |
| 6. Anti hepatitis kronik | 16. Antitusif / ekspectoransia |
| 7. Anti herpes genitalis | 17. Disentri |
| 8. Anti hyperlipidemia | 18. Dispepsia |

9. Anti hipertensi

19. Diuretik

10. Anti hipertiroidisma

Di Indonesia dikenal lima jenis fitofarmaka, kelima jenis fitofarmaka tersebut diantaranya adalah Nodiar sebagai anti diare, Rheumaneer sebagai anti rematik, Stimuno sebagai peningkat daya tahan tubuh, Tensigard Agromed sebagai anti hipertensi, serta X-gra untuk stamina lelaki

a. Nodiar PT. Kimia Farma (POM FF 031 500 361)



Gambar 6. 2: Kemasan Nodiar

b. Rheumaneer PT. Nyonya Meneer (POM FF 032 300 351)



Gambar 6. 3: Kemasan Rheumaneer

- c. Stimuno PT Dexa Medica (POM FF 041 300 411, POM FF 041 600 421)



Gambar 6. 4: Kemasan Stimuno

- d. Tensigard Agromed PT Phapros(POM FF 031 300 031, POM FF 031 300 041)



D. Aktifitas Pembelajaran

Diskusikan dengan teman kelompok Anda, berikan masing – masing contoh obat fitofarmaka yang sudah beredar di pasaran, masing – masing fungsi 3 obat disertai deskripsinya :

- a. Anti diare
- b. Anti hipertensi
- c. Anti diabet
- d. diuretik

E. Latihan/Kasus/Tugas

Clinical Based Herbal Medicine disebut juga...

- a. Jamu c. Obat Tradisional
- b. Sediaan Galenika d. Fitofarmaka

Penggunaan bahan alam sebagai obat cenderung mengalami peningkatan dengan adanya isu *back to nature* karena

- a. krisis berkepanjangan yang mengakibatkan turunnya daya beli masyarakat terhadap obat-obat modern yang relatif lebih mahal harganya
- b. obat bahan alam juga dianggap hampir tidak memiliki efek samping yang membahayakan
- c. masyarakat masih percaya dengan obat-obatan alam
- d. jawaban A, B dan C benar

Obat bahan alam Indonesia dapat dikelompokkan menjadi yaitu: ...

- a. jamu , obat herbal, obat herbal terstandar
- b. obat herbal, obat herbal terstandar, fitofarmaka
- c. fitofarmaka, obat tradisional,jamu
- d. jamu, obat herbal, fitofarmaka

Kelemahan yang merupakan kendala dalam pengembangan obat tradisional antara lain, kecuali ...

- a. obat tradisional lebih sesuai untuk penyakit-penyakit metabolik dan degeneratif.
- b. efek farmakologisnya lemah
- c. bahan baku belum terstandar dan bersifat higroskopis serta volumines,
- d. belum dilakukan uji klinik

5. Obat tradisional yang disajikan dari ekstrak atau penyarian bahan alam yang dapat berupa tanaman obat, binatang, maupun mineral. Merupakan pengertian dari . . .

- a. obat herbal c. Fitofarmaka
- b. Jamu d. OHT

6. Obat bahan alam yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan uji klinik, bahan baku dan produk jadi telah distandarisasi adalah definisi dari
 - a. jamu
 - b. fitofarmaka
 - c. Obat Herbal
 - d. Obat Herbal Terstandar

7. Merupakan perwujudan kekayaan sumber daya alam Indonesia (keaneka ragaman hayati) adalah salah satu symbol dari logo fitofarmaka yang dilambangkan oleh ...
 - a. Bentuk lingkaran
 - b. Warna hijau dan kuning
 - c. Stilisasi jari – jari daun
 - d. Bentuk jari daun

8. Berikut yang tidak termasuk dalam tahapan pengujian fitofarmaka adalah
 - a. uji keragaman hayati
 - b. uji laboratorium
 - c. Uji Toksisitas
 - d. Uji Klinis

9. Ada tidaknya efek farmakologi yang mengarah kekhasiat terapeutik diuji dalam tahap
 - a. biological screening
 - b. seleksi alam
 - c. Farmakodinamika
 - d. Tosisitas lanjutan

10. Tahap uji klinik yang dilakukan terhadap manusia dilakukan melalui 4 fase, fase kedua dari tahapan tersebut dilakukan
 - a. dilakukan pada kelompok pasien terbatas
 - b. dilakukan pada sukarelawan sehat
 - c. dilakukan pada pasien dengan jumlah yang lebih besar dari fase 2
 - d. post marketing surveillance, untuk melihat kemungkinan efek samping yang tidak terkendali saat uji praklinik maupun saat uji klinik fase 1 – 3

F. Rangkuman

1. Fitofarmaka merupakan sediaan obat bahan alam yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan uji klinik, bahan baku dan produk jadi telah distandarisasi, karena

fitofarmaka perlu proses penelitian yang panjang serta uji klinis yang detail, sehingga fitofarmaka termasuk dalam jenis golongan obat herbal yang telah memiliki kesetaraan dengan obat modern, karena telah memiliki *clinical evidence*.

2. Syarat fitofarmaka

- a. aman sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan
- b. klaim khasiat harus dibuktikan berdasarkan uji klinis
- c. telah dilakukan standardisasi terhadap bahan baku yang digunakan dalam produk jadi
- d. memenuhi persyaratan mutu yang berlaku

Tahap – tahap pengembangan dan pengujian fitofarmaka :



- a. Tahap seleksi bahan alam
- b. Tahap biological screening
- c. Tahap penelitian farmakodinamik
- d. Tahap pengujian toksisitas lanjut (multiple doses)
- e. Tahap pengembangan sediaan (formulasi)
- f. Tahap uji klinis pada manusia

Di Indonesia dikenal lima jenis fitofarmaka, kelima jenis fitofarmaka tersebut diantaranya adalah Nodiar sebagai anti diare, Rheumaneer sebagai anti rematik, Stimuno sebagai peningkat daya tahan tubuh, Tensigard Agromed sebagai anti hipertensi, serta X-gra untuk stamina lelaki

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Di Indonesia sudah beredar produk – produk Fitofarmaka, coba Anda isi kolom yang kosong dan tersedia berikut ini !

No	Nama Produk	Gambar Produk	Komposisi	Kegunaan
----	-------------	---------------	-----------	----------

1	X-Gra PT Phapros (POM FF 031 300 011, POM FF 031 300 021)		.....	.....
2	Nodiar PT. Kimia Farma (POM FF 031 500 361)		.....	.....
3	Rheumaneer (PT. Nyonya Meneer (POM FF 032 300 351)		.....	.....
4	Stimuno PT Dexa Medica (POM FF 041 300 411, POM FF 041 600 421)		.....	.....

5	<p>Tensigard</p> <p>Agromed PT</p> <p>Phapros (POM</p> <p>FF 031 300 031,</p> <p>POM FF 031</p> <p>300 041)</p>		<p>.....</p>	<p>.....</p>
---	--	---	--------------	--------------

VIII. Kegiatan Pembelajaran 7: Menguraikan Pengertian Resep dan Copy Resep

APOTEK FIRMANKOGA Jl. Pratiwi 022 Kota Gajah Telp. (075) 7290543	
Apoteker : Amalia, S.Farm., Apt HP : 087738123064 No.SIK :	
Salinan Resep	
No. :	:
Tgl. Pembuatan :	:
Tgl. Resep :	:
Dari dokter :	:
Nama pasien :	:
R/	
Tanda pemberian (<i>detur/ne det.</i>) p.c.c	
cap apotek	
Tanda tangan APA	

A. Tujuan

- 1 Peserta diklat mampu menguraikan pengertian resep dan copy resep
- 2 Peserta diklat mampu menguraikan komponen resep dan copy resep
- 3 Peserta diklat mampu menguraikan istilah – istilah khusus dalam resep dan copy resep

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1 Menguraikan pengertian resep dan copy resep
- 2 Menguraikan komponen resep dan copy resep
- 3 Menguraikan istilah – istilah khusus dalam resep dan copy resep

C. Uraian Materi

Resep adalah permintaan tertulis kepada Apoteker Pengelola Apotek (APA) untuk menyediakan dan menyerahkan obat bagi penderita dari dokter, dokter gigi, atau dokter hewan yang diberi izin berdasarkan peraturan perundang-undangan. Resep disebut juga *formulae medicae*, terdiri dari *formulae officinalis* (yaitu resep yang tercantum dalam buku farma-kope atau buku lainnya dan merupakan standar) dan *formulae magistralis* (yaitu resep yang ditulis oleh dokter). Resep selalu dimulai dengan tanda R/ yang artinya *recipe* (ambilah). Dibelakang tanda

ini (R/) biasanya baru tertera nama dan jumlah obat Umumnya resep ditulis dalam bahasa latin. Jika tidak jelas atau tidak lengkap, apoteker harus menanyakan kepada dokter penulis resep tersebut.

Resep ditulis dalam bahasa latin :

- a. Bahasa universal, bahasa mati, bahasa medical science
- b. Menjaga kerahasiaan
- c. Menyamakan persepsi (dokter dan apoteker)

Kelengkapan resep antara lain :

- Nama, alamat dan nomor izin praktek dokter, dokter gigi atau dokter hewan
- Tanggal penulisan resep, nama setiap obat atau komposisi obat
- Tanda R/ pada bagian kiri setiap penulisan resep
- Tanda tangan atau paraf dokter penulis resep sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- Nama pasien, jenis hewan, umur, serta alamat/pemilik hewan
- Tanda seru dan paraf dokter untuk resep yang mengandung obat yang jumlahnya melebihi dosis maksimal.

Resep asli tidak boleh diberikan setelah obatnya diambil oleh pasien, hanya dapat diberikan copy resep atau salinan resep. Resep asli tersebut harus disimpan di apotek dan tidak boleh diperlihatkan kepada orang lain kecuali diminta oleh:

- 1 Dokter yang menulisnya atau yang merawatnya.
- 2 Pasien yang bersangkutan.
- 3 Pegawai (kepolisian, kehakiman, kesehatan) yang ditugaskan untuk memeriksa dan
- 4 Yayasan atau lembaga lain yang menggug biaya pasien.

Dalam menulis Resep seorang Dokter harus mengikuti aturan-aturan yang baku dalam penulisan Resep, yaitu :

- Resep ditulis dalam bahasa latin (karena bahasa latin tidak mengalami banyak perubahan kata).

- Resep-resep yang mengandung Narkotik harus ditulis tersendiri, tidak boleh ada pengulangan (Iterasi), harus ada alamat pasien, dan aturan pakai yang jelas.
- Untuk pasien yang harus segera memerlukan obat pada kanan atas ditulis cito/p.i.m (periculum in mora = bahaya bila ditunda).
- Jika Dokter tidak ingin Resepnya diulang tanpa sepengetahuannya, maka dituliskan tanda n.i (ne iterator = tidak boleh diulang).
- Resep p.p adalah Resep pro pauper artinya Resep untuk orang tidak mampu.

Urutan penyusunan obat dalam Resep (ini berlaku untuk Resep racikan)

1. Obat utama/pokok (Remerium cardinale).
2. Bahan tambahan (Remedium adjuvantia).
3. Bahan tambahan untuk memperbesar volume (Remedium constituens).

Copy resep atau turunan resep adalah salinan resep yang dibuat oleh apoteker atau apotek. Istilah lain dari copy resep adalah apograph, exemplum, afschrijf. Selain memuat semua keterangan obat yang terdapat pada resep asli. Istilah lain dari copy resep adalah apograph, exemplum, afschrtif.

Salinan resep adalah salinan yang dibuat oleh apotek, selain memuat semua keterangan yang terdapat dalam resep asli juga harus memuat :

- 1 Nama dan alamat apotik
- 2 Nama dan nomer izin apoteker pengelola apotik.
- 3 Tanda tangan atau paraf apoteker pengelola apotik
- 4 Tanda det (detur) untuk obat yang sudah diserahkan dan tanda nedet (nedetur) untuk obat yang belum diserahkan, pada resep dengan tanda ITER ...X diberi tanda detur orig / deturX
- 5 Nomor resep dan tanggal pembuatan.

Ketentuan Lainnya dalam peresepan :

- Resep dokter hewan hanya ditujukan untuk penggunaan pada hewan.

- Resep yang mengandung narkotika tidak boleh ada iterasi (ulangan) ; ditulis nama pasien tdk boleh m.i. = mihi ipsi = untuk dipakai sendiri; alamat pasien dan aturan pakai (signa) yang jelas, tidak boleh ditulis sudah tahu aturan pakainya (usus cognitus).
- Untuk penderita yang segera memerlukan obatnya, dokter menulis bagian kanan atas resep: Cito, Statim, urgent, P.I.M.= periculum in mora = berbahaya bila ditunda, RESEP INI HARUS DILAYANI DAHULU.
- Bila dokter tidak ingin resepnya yang mengandung obat keras tanpa sepengetahuan diulang, dokter akan menulis tanda N.I. = Ne iteratur = tidak boleh diulang.
- Resep yang tidak boleh diulang adalah resep yang mengandung narkotika atau obat lain yang ditentukan oleh Menkes melalui Kepala Badan POM.

b) Pelayanan Resep

- a. Apotek wajib melayani resep dokter, dokter gigi dan dokter hewan.
- b. Pelayanan resep sepenuhnya atas tanggung jawab apoteker pengelola apotek.
- c. Apoteker wajib melayani resep sesuai dengan tanggung jawab dan keahlian profesinya yang dilandasi pada kepentingan masyarakat.
- d. Apoteker tidak diizinkan mengganti obat generik yang ditulis di dalam resep dengan obat paten.
- e. Bila pasien tidak mampu menebus obat yang tertulis dalam resep, apoteker dapat mengganti obat paten dengan obat generik atas persetujuan pasien.

c) Ketentuan Tambahan

- a. Salinan resep harus ditandatangani apoteker. Apabila berhalangan, penandatanganan atau paraf pada salinan resep dapat dilakukan oleh apoteker pendamping atau apoteker pengganti dengan mencantumkan nama terang dan status yang bersangkutan.
- b. Resep harus dirahasiakan dan disimpan di apotek dengan baik selama 3 tahun.

- c. Resep atau salinan resep hanya boleh diperlihatkan kepada dokter penulis resep, pasien yang bersangkutan, petugas kesehatan atau petugas lain yang berwenang menurut peraturan UU yang berlaku.
- d. Apoteker pengelola apotek, apoteker pendamping atau pengganti diizinkan untuk menjual obat keras yang disebut obat wajib apotek (OWA)
- e. OWA ditetapkan oleh menteri kesehatan.
- f. OWA obat keras yang dpt diserahkan oleh apoteker kepada pasien di apotek tanpa resep dokter.
- g. Pelaksanaan OWA tersebut oleh apoteker harus sesuai yang diwajibkan pd diktum kedua SK.

d) Pengelolaan Resep

- Resep yang telah dikerjakan, disimpan menurut urutan tanggal dan nomor penerimaan / pembuatan resep.
- Resep yang mengandung narkotika harus dipisahkan dari resep lainnya, tandai garis merah di bawah nama obatnya.
- Resep yang telah disimpan melebihi 3 tahun dapat dimusnahkan dan cara pemusnahannya adalah dengan cara dibakar atau dengan cara lain yang memadai
- Pemusnahan resep dilakukan oleh apoteker pengelola bersama dengan sekurang-kurangnya seorang petugas apotek.
- Pada saat pemusnahan harus dibuat berita acar pemusnahan yang mencantumkan :
 - i. Hari & tanggal pemusnahan
 - ii. Tanggal yang terawal dan terakhir dari resep
 - iii. Berat resep yang dimusnahkan dalam kilogram.

Prosedur Pelayanan Resep

a) Skrining Resep

- Melakukan pemeriksaan kelengkapan dan keabsahan resep yaitu nama dokter, nomor ijin praktek, alamat, tanggal penulisan resep, tanda tangan

atau paraf dokter serta nama, alamat, umur, jenis kelamin dan berat badan pasien.

- Melakukan pemeriksaan kesesuaian farmasetik yaitu: bentuk sediaan, dosis, frekuensi, kekuatan, stabilitas, inkompatibilitas, cara dan lama pemberian obat.
- Mengkaji aspek klinis yaitu : adanya alergi, efek samping, interaksi, kesesuaian (dosis, durasi, jumlah obat dan kondisi khusus lainnya).
- Membuatkan kartu pengobatan pasien (medication record).
- Mengkonsultasikan ke dokter tentang masalah resep apabila diperlukan.

b) Penyiapan Sediaan Farmasi Dan Perbekalan Kesehatan

- a. Menyiapkan sediaan farmasi dan perbekalan kesehatan sesuai dengan permintaan pada resep.
- b. Menghitung kesesuaian dosis dan tidak melebihi dosis maksimum.
- c. Mengambil obat dengan menggunakan sarung tangan / alat / spatula / sendok.
- d. Menutup kembali wadah obat setelah pengambilan dan mengembalikan ke tempat semula.
- e. Meracik obat (timbang, campur, kemas).
- f. Mengencerkan sirup kering sesuai takaran dengan air yang layak minum.
- g. Menyiapkan etiket (warna putih untuk obat dalam, warna biru untuk obat luar, dan etiket lainnya seperti label kocok dahulu untuk sediaan cair).
- h. Menulis nama dan cara pemakaian obat pada etiket sesuai dengan permintaan dalam resep.

c) Penyerahan Sediaan Farmasi dan Perbekalan Kesehatan

- a. Melakukan pemeriksaan akhir sebelum dilakukan penyerahan (kesesuaian antara penulisan etiket dengan resep).
- b. Memanggil nama dan nomor tunggu pasien.
- c. Memeriksa ulang identitas dan alamat pasien.
- d. Menyerahkan obat yang disertai pemberian informasi obat.
- e. Membuat salinan resep sesuai dengan resep asli dan diparaf oleh apoteker.

d) Prosedur Pelayanan Resep Narkotik

a. Skrining Resep

1. Melakukan pemeriksaan terhadap kelengkapan administrasi
2. Melakukan pemeriksaan kesesuaian farmasetik yaitu: bentuk sediaan, dosis, potensi, stabilitas, inkompatibilitas, cara dan lama pemberian.
3. Mengkaji pertimbangan klinis yaitu: adanya alergi, efek samping, interaksi, kesesuaian (dosis, durasi, jumlah obat dan lain-lain).
4. Narkotik hanya dapat diserahkan atas dasar resep asli rumah sakit, puskesmas, apotek lainnya, balai pengobatan, dokter. Salinan resep narkotika dalam tulisan "iter" tidak boleh dilayani sama sekali
5. Salinan resep narkotik yang baru dilayani sebagian atau yang belum dilayani sama sekali hanya boleh dilayani oleh apotek yang menyimpan resep asli.
6. Mengkonsultasikan ke dokter tentang masalah resep apabila diperlukan.

b. Penyiapan Resep

1. Menyiapkan obat sesuai dengan permintaan pada resep
2. Untuk obat racikan apoteker menyiapkan obat jadi yang mengandung narkotika atau menimbang bahan baku narkotika.
3. Menutup dan mengembalikan wadah obat pada tempatnya.
4. Menulis nama dan cara pemakaian obat pada etiket sesuai dengan permintaan dalam resep.
5. Obat diberi wadah yang sesuai dan diperiksa kembali jenis dan jumlah obat sesuai permintaan dalam resep.

c. Penyerahan Obat

1. Melakukan pemeriksaan akhir kesesuaian antara penulisan etiket dengan resep sebelum dilakukan penyerahan.
2. Memanggil nama dan nomor tunggu pasien.
3. Mengecek identitas dan alamat pasien yang berhak menerima.
4. Menyerahkan obat yang disertai pemberian informasi obat
5. Menanyakan dan menuliskan alamat / nomor telepon pasien dibalik resep.

6. Menyimpan resep pada tempatnya dan mendokumentasikan nya.

Prosedur Pemusnahan Resep :

Memusnahkan resep yang telah disimpan tiga tahun atau lebih. Tata cara pemusnahan :

- Resep narkotika dihitung lembarannya
- Resep lain ditimbang
- Resep dihancurkan, lalu dikubur atau dibakar

Membuat berita acara pemusnahan sesuai dengan format terlampir. Analisis Resep Berdasarkan PP 51 tahun 2009: (pasal 24).

D. Aktifitas Pembelajaran

Amati gambar berikut ini lalu berikan penjelasan pada setiap nomor yang ada pada gambar tersebut !

The image shows a medical prescription form with the following details and callouts:

- 1**: Points to the prescriber's name and address: Caroline A. Fann, M.D., 198 Dean's Way, Four Corners, N.C. 26362, (199) 377-7157.
- 2**: Points to the patient's name: *Fan P. Blumhart*.
- 3**: Points to the patient's address: *877 Edge Street*.
- 4**: Points to the prescription symbol: *Rx* (Please print).
- 5**: Points to the medication name and strength: *enalapril 5 mg tabs*.
- 6**: Points to the quantity: *disp #30*.
- 7**: Points to the directions: *sig: one daily*.
- 8**: Points to the refill information: *Always label Refill 5 times*.
- 9**: Points to the prescriber's signature and DEA number: *Caroline A Fann*, M.D., Dispense as written.

Figure A1-1. The prescription.

Tugas 2

Temukanlah istilah – istilah dalam resep yang berkaitan dengan aturan peracikan, buatlah tugas tersebut dalam bentuk tabel yang berisi singkatan, nama latin dan keterangannya

E. Latihan/Kasus/Tugas

Jodohkanlah Pasangan Kolom A dengan Kolom B !

No	Kolom A (Uraian Soal)	Kolom B (Jawaban)
1	ad usum externum memiliki arti ...	Berilah sekian takaran
2	pro paure memiliki arti ...	Berilah dua kalinya
3	d.t.d. memiliki arti	Untuk simiskin
4	d.in2plo memiliki arti	Untuk pemakaian luar
5	Si op sit memiliki arti	Bila perlu
6	Dipakai untuk di luar nama lainnya adalah ...	Usum internum
7	Dipakai untuk di dalam nama lainnya adalah ...	Usum externum
8	omni hora cochlear artinya ...	Setelah makan
9	semel de die cochlear artinya ...	Sebelum makan
10	ter de die cochlear artinya ...	Tiap jam 1 sendok makan
11	post coenam artinya ...	1 kali sehari sekali sendok makan
12	ante coenam artinya ...	3 kali sehari sekali sendok makan
13	S.q memiliki arti ...	Dengan jumlah yang cukup
14	gutt.add aur memiliki arti ...	Berilah separuhnya
15	d.in.dim	Tetes telinga

F. Rangkuman

1. Resep adalah permintaan tertulis kepada Apoteker Pengelola Apotek (APA) untuk menyediakan dan menyerahkan obat bagi penderita dari dokter, dokter gigi, atau dokter hewan yang diberi izin berdasarkan peraturan perundang-undangan.
2. Dalam resep harus memuat :
 - Inscription* : Nama, alamat dan nomor izin praktek dokter, dokter gigi dan dokter hewan, Tanggal penulisan resep
 - invocation* : Tanda R/ pada bagian kiri setiap penulisan resep. Nama setiap obat atau komposisi obat
 - signature* : Aturan pemakaian obat yang tertulis
 - subscription* : Tanda tangan atau paraf dokter penulis resep sesuai dengan UU yang berlaku, Jenis hewan dan nama serta alamat pemiliknya untuk resep dokter hewan. Tanda seru & paraf dokter utk resep yang mengandung obat yang jumlahnya melebihi dosis maksimal.
3. Resep yang telah disimpan melebihi 3 tahun dapat dimusnahkan dan cara pemusnahannya adalah dengan cara dibakar atau dengan cara lain yang memadai yang dilakukan oleh apoteker pengelola bersama dengan sekurang-kurangnya seorang petugas apotek, Pada saat pemusnahan harus dibuat berita acar pemusnahan

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Kasus 1 :

<p>dr. Sehat Selalu, Sp.Onk. SIP. No. 777/DU/2002 Pogung Baru No.10 Telp. 223344</p>
<p style="text-align: right;">Yogyakarta, 2 Maret 2014</p> <p><i>Iter 2x</i></p> <p>R/ Tamofen tab mg 20 no XXX S. sdd tab I</p> <hr/> <p>R/ Theragran M tab no XXX S.1dd tab I</p> <hr/>
<p>Pro : Ny. Adinda Setia Umur : 43 tahun Alamat : Perum Merta Indah No 1</p>

Penulisan iter pada bagian atas resep, sehingga yang diulang adalah keseluruhan obat dalam resep yaitu Tamofen dan Theragran M.

<p>dr. Sehat Selalu, Sp.Onk. SIP. No. 777/DU/2002 Pogung Baru No.10 Telp. 223344</p>
<p style="text-align: right;">Yogyakarta, 2 Maret 2014</p> <p>R/ Tamofen tab mg 20 no XXX <i>Iter 2x</i> S. sdd tab I</p> <hr/> <p>R/ Theragran M tab no XXX S.1dd tab I</p> <hr/>
<p>Pro : Ny. Adinda Setia Umur : 43 tahun Alamat : Perum Merta Indah No 1</p>

Penulisan iter di samping salah satu sediaan, sehingga yang diulang adalah sediaan yang ada di sampingnya yaitu Tamofen saja, sedangkan untuk Theragran M tidak diulang.

Amati Gambar Contoh Resep di atas, Apa kesimpulan yang Anda dapat, berikan penjelasan dari Resep tersebut !

Kasus 2

<p>dr. Sehat Selalu SIP. No. 777/BU/2002 Pogung Baru No.10 Telp. 223344</p>
<p style="text-align: right;"><i>Yogyakarta, 2 Maret 2014</i></p> <p><i>R/ Amoxan cap mg 500 no X</i> <i>S. tdd cap I</i></p> <hr/> <p><i>R/ Theragran M tab no XXX</i> <i>S.1dd tab I</i></p> <hr/>
<p>Pro : Ny. Adinda Setia Umur : 43 tahun Alamat : Perum Merta Indah No 1</p>

Misal dokter menuliskan resep, nah yang ditulis itu resep obat branded (obat dengan merek dagang). Namun ketika pasien datang ke apotek, ternyata pasien mengalami hambatan finansial (tidak bisa menebus obat karena uangnya kurang). Dengan pertimbangan daripada pasien tidak mendapat obat, maka apoteker yang bertugas merekomendasikan obat generik. PP 51 tahun 2009 tentang Pekerjaan Kefarmasian dalam pasal 24 berbunyi:

"mengganti obat merek dagang dengan obat generik yang sama komponen aktifnya atau obat merek dagang lain atas persetujuan dokter dan/atau pasien"

maka jika pasien setuju maka obat boleh diganti.

Lalu bagaimana kita menulis copy resepnya?

Kunci Jawaban Latihan / kasus / Tugas

Kunci Jawaban KP. 1

- | | |
|--------|----------|
| 1. (C) | 6. (C) |
| 2. (E) | 7. (D) |
| 3. (A) | 8. (B) |
| 4. (B) | 9. (A) |
| 5. (A) | 10. (C) |

Kunci Jawaban KP. 2

- | | |
|--------|---------|
| 1 (b). | 6. (c) |
| 2 (a). | 7. (d) |
| 3 (c). | 8. (e) |
| 4 (d). | 9. (b) |
| 5 (c). | 10. (a) |

Kunci Jawaban KP 3

- | | |
|---------|---------|
| 1. (b). | 6. (a) |
| 2. (e). | 7. (e) |
| 3. (b). | 8. (a) |
| 4. (b). | 9. (e) |
| 5. (c). | 10. (c) |

Kunci jawaban KP IV

- | | |
|------|-------|
| 1. D | 6. C |
| 2. C | 7. A |
| 3. D | 8. C |
| 4. B | 9. A |
| 5. A | 10. C |

Kunci Jawaban KP V

- | | |
|------|-------|
| 1. D | 6. A |
| 2. B | 7. C |
| 3. D | 8. C |
| 4. B | 9. D |
| 5. A | 10. C |

Kunci Jawaban KP VI

- | | |
|-----|-------|
| 1 D | 6. B |
| 2 B | 7. A |
| 3 D | 8. A |
| 4 C | 9. A |
| 5 B | 10. A |

Kunci Jawaban KP VII

Untuk pemakaian luar	9. Satu kali sehari sekali sendok makan
Untuk simiskin	10.3x sehari sekali sendok makan
Berilah sekian takaran	11. Sebelum makan
Berilah dua kalinya	12.Setelah makan
Bila perlu	13. Dengan jumlah yang cukup
Usum externum	14. Tetes telinga
Usum internum	15. Berilah separuhnya
Tiap jam 1 sendok makan	

Evaluasi

1. Pada fase farmakokinetik dalam proses yang terjadi pada suatu obat setelah digunakan, hal yang terjadi adalah...
 - a. obat lepas dari bentuk sediaan
 - b. tablet menjadi granul
 - c. zat aktif siap untuk diabsorpsi
 - d. enzim-enzim di hati memetabolisme obat
2. Waktu paruh eliminasi obat sangat berpengaruh dalam hal...
 - a. frekwensi pemberian obat
 - b. dosis
 - c. Bentuk sediaan
 - d. rute pemberian obat
3. Berikut ini adalah cara untuk menghindari agar obat terhindar dari pengaruh *first pass effect*...
 - a. membuat sediaan salut enterik
 - b. penggunaan perrektal
 - c. penggunaan sublingual
 - d. semua benar
4. Obat berikatan dengan reseptornya yang sesuai sehingga menimbulkan efek farmakologinya terjadi pada fase...
 - a. fase farmakoterapi
 - b. fase farmasetika
 - c. Fase Biofarmasi
 - d. Fase Farmakodinamika
5. Tujuan obat dibuat dalam bentuk sediaan implan adalah..
 - a. mendapatkan efek lokal yang cepat
 - b. mendapatkan efek sistemik yang cepat
 - c. mendapatkan efek sistemik yang bekerja lama

- d. meminimalkan biaya produksi obat
6. Proses pengambilan obat dari permukaan tubuh termasuk juga mukosa saluran cerna atau dari tempat-tempat tertentu pada organ dalam ke dalam aliran darah atau ke dalam sistem pembuluh limfe disebut...
- a. Absorpsi
 - b. Distribusi
 - c. Metabolisme
 - d. Ekskresi
7. Pemberian obat melalui rektal dapat menggunakan sediaan berbentuk larutan, salep ataupun suppositoria. Tujuan pemberian ini adalah untuk menghasilkan efek..
- a. Sistemik
 - b. Lokal
 - c. Setempat
 - d. Lokal dan sistemik
8. Absorpsi obat melalui mukosa mata sebaiknya adalah untuk zat yang bersifat
- a. Lipofil
 - b. Hidrofil
 - c. Hidrofob
 - d. Hidrofil dan lipofil secara bersamaan
9. Distribusi obat fase pertama adalah ke organ yang dapat dicapai dengan cepat, seperti...
- a. Otot
 - b. Kulit
 - c. Jantung
 - d. Lemak
10. Proses metabolisme obat adalah mengubah obat menjadi metabolit yang bersifat,...
- a. polar
 - b. non polar
 - c. Tidak Berubah
 - d. Semua benar
11. Persyaratan dalam pembuatan serbuk adalah bahwa serbuk tersebut harus kering, halus dan homogeny, namun dalam pembuatannya terkadang mengalami kendala dengan beberapa hal berikut, kecuali
- a. Adanya bahan yang mengandung gula-gula minyak, atau ellaeosacahara yang mengandung sacharaum laktis dan minyak menguap dengan perbandingan 2 : 1
 - b. Adanya bahan yang bersifat air krstal seperti ferosi sulfat
 - c. Adanya tingtur dalam komposisi resepnya seperti tingtur valeriane dan tingtur hyosiami
 - d. Adanya ekstrak dalam komposisi resep seperti ekstrak belladonae
12. Jika dalam resep pulveres mengandung tingtur maka hal berikut dapat dilakukan agar sediaan yang di buat kering, halus dan homogeny adalah

- a. Jika mengandung tingtur valerian maka dikeringkan dengan cara pemabasan diatas waterbath sampai tinggal sepertiga bagian, kemudian di keringkan dengan laktosa
 - b. Jika mengandung tingtur opii maka dikeringkan dengan pemanasan rendah
 - c. Jika mengandung tingtur opii benzoika (TOB) , maka tingtur tersebut harus di ambil bagian-bagiannya karena tidak tahan pemanasan
 - d. Jika mengandung tingtur aromatika maka serbuk dipanaskan dengan cara memanaskan terlebih dahulu laktosa kemudian tingtur di teteskan setetes demi setetes sampai habis, dan kering.
13. Pada pembuatan pulveres hal yang harus di perhatikan dalam peracikan adalah sebagai berikut, kecuali
- a. Bahan Obat yang berkhasiat keras dan jumlahnya sedikit dicampur dengan zat penambah (konstituen) dalam mortir.
 - b. Obat yang berlainan warna diaduk bersamaan agar tampak bahwa serbuk sudah merata.
 - c. Obat yang jumlahnya sedikit dimasukkan terakhir. Obat yang volumenya kecil dimasukkan tertebih dahulu.
 - d. Serbuk sangat halus dan berwarna Misalnya : rifampisin Serbuk dapat masuk ke dalam pori pori mortir dan warnanya sulit hilang, maka pada waktu menggerus mortir dilapisi zat tambahan (konstituen)
14. Serbuk tabor atau pulvis adspersorius dalam pembuatan nya perlu diayak agar menghasilkan sediaan yang halus dan homogeny, bahan-bahan berikut yang pada peracikannya tidak boleh di ayak adalah
- a. Asam salisilat akan menyebabkan rangsangan terhadap selaput lendir hidung dan mata hingga akan bersin
 - b. Menthol dan camphora karena kedua bahan ini jika dicampur akan mencair
 - c. Adepslanae karena berbentuk setengah padat
 - d. Belerang karena menimbulkan butiran bermuatan listrik akibat gesekan
15. Jika dalam pulvis adspersorius mengandung ichtyol, agar sediaan bedak tetap kering dan halus maka diracik dengan cara
- a. Di masukan dalam lumpang kemudian di tetesi etanol 95%, kemudian dikeringkan dengan talcum
 - b. Diayak dengan pengayak no. B.40

- c. Dikeringkan terlebih dahulu dengan jalan digerus diatas lumpang panas, kemudian di tambahkan talkum
 - d. Di masukan dalam lumpang panas, keudian ditetesi etanol 95 %, kemudian dikeringkan dengan talkum
16. Capsulae operculatae terbuat dari gelatin di mana cangkang kapsul ini akan mudah rusak dengan adanya bahan berikut, kecuali....
- a. Cairan yang mengandung air
 - b. Larutan yang sangat pekat
 - c. Mengandung minyak atsiri
 - d. Mengandung zat aktif yang bersifat inert
17. Bila ukuran partikel dalam sediaan kapsul sangat halus maka hal berikut akan terjadi, kecuali
- a. Distribusi obat akan lebih cepat
 - b. Kapsul lebih homogeny
 - c. Disolusi makin cepat sehingga kadar obat dalam darah yang tinggi cepat di capai
 - d. Dengan permukaan yang luas akan memberi daya adsorpsi yang besar
18. Campuran bahan berikut memiliki titik lebur lebih rendah daripadatitik lebur semula jika ke dua zat dicampur adalah istilah dari
- a. Zat bersifat korosif
 - b. Zat bersifat higroskopis
 - c. Zat bersifat antagonis
 - d. Zat bersifat eutecticum
19. Dalam pembuatan kapsul salah satu hal yang tidak diperbolehkan berada dalam sediaan kapsul karena menyebabkan pengikisan cangkang kapsul adalah campuran zat berikut karena bersifat eutecticum adalah
- a. Asam asetil salisilat dengan asam mefenamat
 - b. Ekstrak belladonae dengan tingtur belladonae
 - c. Menthol dan camphora
 - d. Ichtyol dan balsamum peruvianum
20. Zat yang bersifat higroskopis seperti KI dapat di masukan dalam kapsul, namun terlebih dahulu harus dilakukan hal-hal berikut,
- a. Menambahkan bahan yang inert
 - b. Menguapkannya
 - c. Diganti dengan bahan yang bersifat exicatus
 - d. Di larutkan dalam lumpang panas, kemudian dikeringkan dengan laktosa

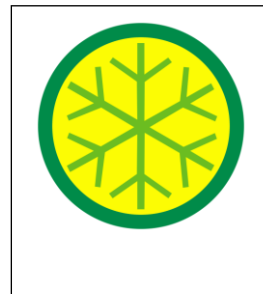
21. Salep adalah sediaan setengah padat yang ditujukan untuk pemakaian topical pada kulit atau selaput lender adalah definisi salep menurut....
- a. Farmakope Indonesia Edisi III
 - b. Farmakope Indonesia Edisi IV
 - c. Van Duin (Reseptir)
 - d. Lachman
22. Berdasarkan komposisi dasar salep minyak tumbuh-tumbuhan termasuk dalam dasar salep
- a. Dasar salep hidrokarbon
 - b. Dasar salep serap
 - c. Dasar salep mudah dicuci
 - d. Dasar salep larut dalam air
23. Berdasarkan formularium nasional cream didefinisikan
- a. sediaan setengah padat berupa emulsi mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar.
 - b. bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai.
 - c. sediaan setengah padat, berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60 % dan dimaksudkan untuk pemakaian luar.
 - d. sediaan setengah padat yang mempunyai konsistensi relatif cair di formulasi sebagai emulsi air dalam minyak(a/m) atau minyak dalam air (m/a)
24. Emulsi tipe A/M umumnya mengandung kadar air yang kurang dari 25% dan mengandung sebagian besar fase minyak. Emulsi jenis ini dapat diencerkan atau bercampur dengan minyak, akan tetapi sangat sulit bercampur/dicuci dengan air, contoh bahan ini adalah
- a. sabun polivalen
 - b. sabun monovalent
 - c. Adeps lanae
 - d. Cera
25. Bisa digunakan untuk kosmetik, misalnya mascara dan deodorant adalah sediaan semi solid bentuk
- a. Salep
 - b. Cream
 - c. Pasta
 - d. Gelly

26. Obat tradisional dari bahan alam yang dapat disetarakan dengan obat modern karena proses pembuatannya yang telah terstandar, ditunjang dengan bukti ilmiah sampai dengan uji klinik pada manusia dengan kriteria memenuhi syarati ilmiah, Merupakan pengertian dari . . .

- a. Obat tradisional
- b. Jamu
- c. Fitofarmaka
- d. OHT

27. Gambar disamping adalah logo . . .

- a. Jamu
- b. OHT
- c. Fitofarmaka
- d. Kiranti



28. Dibawah ini merupakan bahan baku dari obat tradisional yang akan dijadikan sediaan fitofarmaka adalah . . .

- a. Akar, biji, batang
- b. Kulit, daun, umbi
- c. A dan B salah
- d. A dan B benar

29. Sediaan fitofarmaka yang sudah beredar di pasaran Indonesia sebagai anti nyeri adalah ...

- a. Nodiar
- b. Stimuno
- c. Rheumaneer
- d. Tensigard

30. Komposisi utama dari Stimuno adalah ...

- a. Retrofracti Fructus ekstrak
- b. *Phyllanthus niruri* (meniran)
- c. *Orthosiphon stamineus*
- d. *Ganoderma lucidum*

31. Pada resep tertulis tanggal dan tempat tertulisnya resep, istilah untuk penulisan tanggal dan tempat disebut ...

- a. Inscription
- b. Invecatio
- c. subscriptio
- d. praescriptio

32. Tanda buka penulisan resep dengan R/, tanda buka tersebut pada kelengkapan resep disebut

- a. Inscription c. subscriptio
 - b. Invecatio d. praescriptio
33. Bahasa latin *Aurio dextrae* memiliki makna ...
- a. Mata kanan c. Telinga kanan
 - b. Mata kiri d. Telinga kiri
34. Bahasa latin *Ante coenam* memiliki arti ...
- a. Pada waktu makan c. setelah makan
 - b. Sebelum makan d. sebelum sarapan pagi
35. *Cochlear parvum* untuk takaran obat yang memiliki arti ...
- a. Sendok makan c. Sendok takar
 - b. Sendok teh d. Sendok bubur

Penutup

Modul Diklat PKB Guru Farmasi ini disusun diharapkan agar peserta diklat setelah mengikuti pelatihan diklat dapat menguasai kompetensi guru paket keahlian bidang farmasi dan dapat menunjang atau menambah wawasan pengetahuan bidang farmasi yang nantinya akan bermanfaat pada proses penyampaian materi disekolah masing – masing.

Glosarium

Affinitas : kecenderungan suatu senyawa membentuk ikatan dengan zat lain atau dengan reseptornya

Clearance : bersihan /atau hasil pembuangan terutama dari organ ginjal

Disolusi :proses pelepasan senyawa obat dari sediaan dan melarut dalam media pelarut

First pass effect : efek lintas pertama oleh hati setelah obat diabsorbsi

Intravaskular : berada dalam pembuluh darah

Inovator : produk yang pertama sekali atau pendahulu

In vitro : percobaan atau pengujian diluar tubuh manusia atau hewan coba

In vivo : percobaan atau pengujian didalam tubuh manusia atau hewan coba

Iontoforesis : metode/alat untuk meningkatkan absorpsi obat pada kulit

Patologis : kondisi yang tidak sesuai/abnormal dari sistim tubuh

Plasenta :organ yang tumbuh di dalam rahim selama kehamilan dan menghubungkan jalur pasokan darah dari ibu dan bayi

Regimen : cara/aturan dalam melakukan pengobatan terhadap suatu penyakit

Rinitis : radang pada selaput lendir hidung

Stroma : lapisan korne mata bagian tengah

Target site : organ/sel tempat kerja obat

Topikal : penggunaan obat pada permukaan kulit untuk medapatkan efek lokal

Volume distribusi : volume yang mengandung sejumlah obat dalam cairan tubuh

Higroskopis, adalah suatu sifat bahan yang mudah mencair dalam suasana yang tropis

Inert: suatu bahan yang bersifat netral

Toksisitas: tingkat merusaknya suatu zat jika dipaparkan terhadap organisme

Uji praklinik/ non-klinik, : tahap penelitian yang terjadi sebelum uji klinik atau pengujian pada manusia. Uji praklinik memiliki satu tujuan utama yaitu mengevaluasi keselamatan produk baru.

Uji klinik : tes untuk mengevaluasi efektivitas dan keamanan obat atau alat medis dengan memantau efek mereka pada sekelompok besar orang

clinical evidence: suatu pendekatan medik yang didasarkan pada bukti-bukti ilmiah terkini untuk kepentingan pelayanan kesehatan penderita

Stilisasi :Merubah dari bentuk alamiah menjadi bentuk baru; jenis menggambar yang menyederhanakan bentuk dengan tidak meninggalkan karakter bentuk aslinya

Daftar Pustaka

- Departemen Kesehatan Indonesia; Pedoman Penggunaan Obat Bebas dan Bebas Terbatas, Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik, BINFAR, 2006
- Departemen Kesehatan Indonesia; Farmakope Indonesia, edisi IV, 1995
- Dorland; Kamus Kedokteran, Edisi 31 ; Penerbit EGC; 2010
- Drug Information Handbook; lexi.com 23rd Edition; 2014
- Gitawati, R ; Interaksi obat dan beberapa implikasinya, Media Litbang Kesehatan Volume XVIII, nomor 4; 2008
- Harkness, Richard; *Interaksi Obat*; Penerbit ITB; Bandung; 1989
- ISO Indonesia*; Volume 48; Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia; FT. AKA; Jakarta; 2014
- Joseph T. Dypiro; Encyclopedia of Clinical Pharmacy, Marcel Dekker Inc, November 2002
- Katzung, G. Bertram; *Farmakologi Dasar dan Klinik*; Edisi keenam; EGC; Jakarta; 1998.
- Mansjoer, Arif, dkk; *Kapita Selekta Kedokteran*; Edisi ketiga; Jilid 1; Media Aesculapius, FK UI; Jakarta; 1999
- Mutschler, Ernst, *Dinamika Obat*, Edisi Kelima, Penerbit ITB; Bandung, 1991
- Sulistia Gan Gunawan; Farmakologi dan Terapi, edisi 5, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2012
- Tan, Hoan, Tjay dan Rahardja, Kirana; *Obat-obat Penting*, Edisi Keempat; 1991
- Maulana, A et al. 2011. Makalah Konsep Herbal Indonesia. Masalah Saintifikasi Jamu dan Kaitannya Dengan Program Magister Herbal. Program Magister Herbal Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. 17 hal
- <https://bjoetejo.wordpress.com/2009/09/20/aturan-desain-kemasan-obat/>
- Afriyani., 2003, Minat Masyarakat di Kabupaten Magelang dalam Menggunakan Obat Tradisional, Skripsi, Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- Ansel, H.C., 2008, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, UI-Press, Jakarta.
- <http://tsidha.blogspot.co.id/2014/01/fitofarmaka.html> diakses jam 22.30
- Widaryanto Eko, 2008, *Tanaman Obat Berkhasiat*, Unit Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Haghighi, Masoud, *et.al*, 2005, *Comparing The Effectts Of Ginger Extract And Ibuprofen On Patients With Osteoarthritis*, Archives of Iranian Medicine, Volume 8, Number 4. Hal : 267 – 271.

Hermawan, Anang, 2007, *Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Eschericia coli Dengan Metode Difusi Disk*, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya.

Keputusan Ka.BPOM No: HK.00.05.41.1384 tentang Kriteria Dan Tata Laksana Pendaftaran Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar Dan Fitofarmaka.

Keputusan Ka.BPOM No: HK.00.05.4.1380 tentang Cara Pembuatan Obat Tradisional Yang Baik.

Keputusan Ka.BPOM No: HK.00.05.4.2411 tentang Ketentuan Pokok Pengelompokkan Dan Penandaan Obat Bahan Alam Indonesia.

Mohandas, Rao, *et.al*, 2006, *Centella Asiatica (L.) Leaf Extract Treatment During The Growth Spurt Period Enchances Hippocampal CA3 Neuronal Dendric Arborization In Rats*, eCAM Advance Access Public, India

Public Warning BPOM No: HK.00.01.1.5116 tentang Obat Tradisional yang Mengandung Bahan Kimia Obat.

Sembiring, Bagem, *et.al*, 2006, *Pengaruh Kehalusan Bahan dan Lama Ekstraksi Terhadap Mutu Ekstrak Temulawak (Curcuma xanthorriza Roxb)*, Balai Penelitian Tanaman Obat Dan Aromatik, Vol.XVII No.2, Hal : 53-58

<http://balittro.litbang.deptan.go.id> diakses hari jumat, 2 Mei 2008, pk.9.00 wib.

Achmad SA, 2007, *Tumbuh-tumbuhan obat Indonesia*, penerbit ITB, Bandung.

Ajizah, *Sensitivitas Salmonella typhimurium terhadap ekstrak daun Psidium Guajava L.*, BIOSCIENTIAE, 2004, Volume 1, Nomor 1, Hal 31-38

Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Depkes RI, Jakarta

Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi ke-4, Departemen Kesehatan RI, Jakarta

Badan POM RI, 2005, *Fitofarmaka dan Obat Herbal Terstandar*, penerbit Badan POM RI

Badan POM RI, 2000, Pedoman Pelaksanaan Uji Klinik Obat Tradisional, Depkes RI

Badan POM RI, 2005, Peraturan Perundang-undangan dibidang Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar dan Fitofarmaka, Badan POM RI

Englert J, Harnischfeger G., Diuretic action of aqueous Orthosiphon extract in rats, *Planta Med.* 1992 Jun;58(3):237-8.

Matsubara T, Bohgaki T, Watarai M, Suzuki H, Ohashi K, Shibuya H., Antihypertensive actions of methylripariochromene A from *Orthosiphon aristatus*, an Indonesian traditional medicinal plant, *Biol Pharm Bull.* 1999 Oct;22(10):1083-8.

Morales MA, Tortoriello J, Meckes M, Paz D, Lozoya X., Calcium-antagonist effect of quercetin and its relation with the spasmolytic properties of *Psidium guajava* L., *Arch Med Res.*, 1994 Spring, 25(1):17-21.

Ohashi K, Bohgaki T, Shibuya H., Antihypertensive substance in the leaves of kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) in Java Island, *Yakugaku Zasshi*, 2000 May;120(5):474-82.

Raphael K.R., Sabu M.C., Kuttan R., Hypoglycemic effect of methanol extract of *Phyllanthus amarus* Schum & Thonn on alloxan induced diabetes mellitus in rats and its relation with antioxidant potential, *Indian J Exp Biol.* 2004, 40(8): 905

GURU PEMBELAJAR

MODUL

Paket Keahlian Farmasi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Kelompok Kompetensi B

**Profesional : Dasar Pembuatan Sediaan dan
Pelayanan Farmasi
Pedagogik : Dasar-Dasar Pembelajaran yang
mendidik**

Penulis: Ahmad Hidayat

**Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan
Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
Tahun 2016**

IX. Pendahuluan

A. Latar Belakang

Belajar tidak terjadi begitu saja begitu pula halnya dengan kegiatan mengajar. Mengajar tidak akan terjadi jika tidak ada orang yang belajar. Mengajar dan belajar merupakan asas *resiprokal*. Para guru perlu lebih mengetahui dan mengerti mengenai kunci prinsip-prinsip belajar dan bagaimana mengaplikasikannya dalam kelas untuk memastikan bahwa mereka mengajar dan para siswa belajar.

Kebanyakan belajar dan pembelajaran formal berlangsung satu arah. Guru sangat dominan mengendalikan kegiatan belajar siswa. Guru masih banyak memberikan ceramah (*teacher centered*) sementara siswa harus mengikuti perintah guru sebagai pendengar. Namun apa sebenarnya yang terjadi dalam proses pembelajaran, bukankah yang mestinya aktif dalam kegiatan belajar itu adalah peserta didik. Ada banyak alasan mengapa belajar aktif harus diterapkan kapanpun. Salah satunya karena proses belajar terjadi di dalam diri orang yang belajar. Menurut ahli pendidikan, mereka yang belajar sudah memiliki pengetahuan ataupun pengalaman sebelumnya yang dapat dikembangkan. Melalui belajar aktif, para siswa dapat berinteraksi dengan sesamanya, dengan objek, fenomena alam, lingkungan dan manusia serta hal ini memungkinkan mereka untuk merefleksikan, merekayasa ulang dalam upaya mengembangkan pengetahuan dan pengalaman yang telah diperoleh sebelumnya untuk menghasilkan yang lebih baru. Ketika proses ini terjadi, disinilah proses belajar terjadi.

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah sebuah pendekatan yang membantu guru dan siswa memahami apa sebenarnya belajar itu. Peran guru sebagai fasilitator untuk kegiatan belajar siswa. Siswalah yang harus aktif mengamati peristiwa yang terjadi, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengomunikasikan apa yang telah siswa lakukan. Hal tersebut akan meningkatkan motivasi siswa ketika mereka memahami apa yang mereka pelajari.

Pendekatan saintifik merupakan sebuah pendekatan yang direkomendasikan oleh Departemen Pendidikan dan kebudayaan sehubungan dengan diberlakukannya kurikulum 2013. Selain itu dikembangkan juga berbagai model pembelajaran yang seirama dengan pendekatan pembelajaran saintifik yaitu model pembelajaran penemuan, model pembelajaran berbasis proyek, dan model pembelajaran berbasis masalah.

Modul diklat PKB bagi guru dan tenaga kependidikan ini merupakan acuan bagi penyelenggara pendidikan dan pelatihan dalam memfasilitasi pencapaian kompetensi dalam pelatihan yang diperlukan guru pada saat melaksanakan kegiatan PKB

B. Tujuan

Setelah menyelesaikan modul ini, diharapkan Anda dapat:

Menjelaskan konsep dasar teori belajar

Menjelaskan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik.

3. Menjelaskan konsep dasar pendekatan saintifik
4. Merancang pendekatan saintifik.
5. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran penemuan.
6. Merancang model pembelajaran penemuan.
7. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran berbasis proyek.
8. Merancang model pembelajaran berbasis proyek.
9. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran berbasis masalah.
10. Merancang model pembelajaran berbasis masalah.

C. Peta Kompetensi



D. Ruang Lingkup

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, bahan ajar berbentuk modul ini terbagi dalam tiga (3) kegiatan pembelajaran sebagai berikut:

1. Teori dan prinsip-prinsip belajar.
2. Pendekatan/ model pembelajaran

E. Cara Penggunaan Modul

Modul ini terdiri dari materi pelatihan yang dikemas dalam suatu unit program pembelajaran yang terencana agar Anda dapat mempelajari secara mandiri. Saran penggunaan modul adalah:

1. Pelajari uraian materi yang berupa paparan fakta/data, konsep, prinsip, dalil, teori, prosedur, keterampilan, hukum dan nilai-nilai.
2. Kerjakan aktivitas pembelajaran untuk memantapkan pengetahuan, keterampilan serta nilai dan sikap yang terkait dengan uraian materi.
3. Isi latihan untuk memfasilitasi anda menganalisis untuk berpikir dan bersikap kritis.
4. Baca ringkasan yang merupakan sari pati dari uraian materi kegiatan pembelajaran untuk memperkuat pencapaian tujuan kegiatan pembelajaran.
5. Tulis umpan balik, rencana pengembangan dan implementasi dari kegiatan belajar pada halaman yang tersedia sebagai tindak lanjut kegiatan pembelajaran.
6. Cocokkan hasil latihan/kasus/tugas pada kunci jawaban untuk mengukur tingkat pemahaman dan keberhasilan anda.
7. Bila sudah mempelajari dan berlatih seluruh kegiatan pembelajaran, isikah evaluasi akhir modul untuk mengukur tingkat penguasaan anda pada keseluruhan modul ini.

Bila Anda kesulitan terhadap istilah/kata-kata/frase yang berhubungan dengan materi pembelajaran, Anda dapat melihat pada daftar glosarium yang tersedia pada modul ini.

X. Kegiatan Pembelajaran 1

Teori belajar, Prinsip-Prinsip Belajar

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran 1, diharapkan Anda dapat memahami teori belajar, prinsip-prinsip belajar.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Anda dinyatakan telah menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini apabila telah menunjukkan kinerja sebagai berikut:

1. Menjelaskan teori belajar
2. Menjelaskan prinsip-prinsip belajar
3. Menganalisis implikasi prinsip-prinsip belajar dalam proses pembelajaran

C. Uraian Materi

1. Pengertian

Belajar merupakan suatu proses usaha sadar yang dilakukan oleh individu untuk suatu perubahan dari tidak tahu menjadi tahu , dari tidak memiliki sikap menjadi bersikap benar , dari tidak terampil menjadi terampil melakukan sesuatu . Belajar tidak hanya sekedar memetakan pengetahuan atau informasi yang disampaikan, namun bagaimana melibatkan individu secara aktif membuat atau pun merevisi hasil belajar yang diterimanya menjadi suatu pengalaman yang bermanfaat bagi pribadinya.

2. Macam-Macam Teori Belajar

Teori belajar adalah upaya untuk menggambarkan atau menjelaskan secara logis tentang bagaimana orang belajar. Mengingat kompleksnya peristiwa belajar maka munculah berbagai macam teori belajar.

Secara garis besar ada tiga kategori utama atau tiga kerangka filosofis mengenai teori-teori belajar, yaitu teori belajar behaviorisme, teori belajar kognitivisme, dan teori belajar konstruktivisme.

a. Teori belajar Behaviorisme

Teori behavioristik adalah sebuah teori yang dicetuskan oleh Gagne dan Berliner tentang perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman. Teori ini lalu berkembang menjadi aliran psikologi belajar yang berpengaruh terhadap arah pengembangan teori dan praktik pendidikan dan pembelajaran yang dikenal sebagai aliran behavioristik. Aliran ini menekankan pada terbentuknya perilaku yang tampak sebagai hasil belajar.

Teori Behavioristik memandang belajar sebagai proses perubahan dalam tingkah laku sebagai akibat dari interaksi antara stimulus dan respon. Atau dengan kata lain belajar adalah perubahan yang dialami siswa dalam hal kemampuannya untuk bertingkah laku dengan cara yang baru sebagai hasil interaksi antara stimulus dan respon. (Hamzah Uno, 7: 2006).

b. Teori belajar kognitivisme

Teori belajar kognitivisme mulai berkembang pada abad terakhir sebagai protes terhadap teori perilaku yang telah berkembang sebelumnya. Model kognitif ini memiliki perspektif bahwa para peserta didik memproses informasi dan pelajaran melalui upayanya mengorganisir, menyimpan, dan kemudian menemukan hubungan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang telah ada. Model ini menekankan pada bagaimana informasi diproses.

c. Teori belajar Konstruktivisme

Konstruksi berarti bersifat membangun, dalam konteks filsafat pendidikan dapat diartikan Konstruktivisme adalah suatu upaya membangun tata susunan hidup yang berbudaya modern.

Konstruktivisme merupakan landasan berfikir (filosofi) pembelajaran kontekstual yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak sekonyong-konyong.

Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Manusia harus mengkonstruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata.

3. Prinsip-Prinsip Belajar dan Implikasinya Bagi Guru

Dalam kegiatan belajar mengajar, seorang guru harus menggunakan teori-teori dan prinsip-prinsip belajar tertentu agar dapat membimbing aktivitasnya dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Prinsip-prinsip belajar yang relatif berlaku umum adalah hal-hal yang berkaitan dengan antara lain :

a. Perhatian dan motivasi

Perhatian terhadap pelajaran akan timbul pada siswa apabila bahan pelajaran itu dirasakan sebagai sesuatu yang dibutuhkan, diperlukan untuk belajar lebih lanjut atau diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Motivasi adalah tenaga yang digunakan untuk menggerakkan dan mengarahkan aktivitas seseorang. Menurut H.L. Petri, *“motivation is the concept we use when we describe the force action on or within an organism to initiate and direct behavior”*.

Implikasinya:

Implikasi prinsip perhatian bagi guru tampak pada perilaku-perilaku sebagai berikut:

- Guru menggunakan metode secara bervariasi
- Guru menggunakan media sesuai dengan tujuan belajar dan materi yang diajarkan
- Guru menggunakan gaya bahasa yang tidak monoton
- Guru mengemukakan pertanyaan-pertanyaan membimbing (*direction question*)

Sedangkan implikasi prinsip motivasi bagi guru tampak pada perilaku-perilaku yang diantaranya adalah:

- Memilih bahan ajar sesuai minat siswa
- Menggunakan metode dan teknik mengajar yang disukai siswa
- Mengoreksi sesegera mungkin pekerjaan siswa dan sesegera mungkin memberitahukan hasilnya kepada siswa
- Memberikan pujian verbal atau non verbal terhadap siswa yang memberikan respons terhadap pertanyaan yang diberikan

b. Keaktifan

Belajar tidak dapat dipaksakan oleh orang lain dan juga tidak dapat dilimpahkan kepada orang lain. Belajar hanya mungkin terjadi apabila anak aktif mengalaminya sendiri. John Dewey mengemukakan bahwa belajar adalah menyangkut apa yang harus dikerjakan siswa untuk dirinya sendiri, maka inisiatif harus datang sendiri. Guru sekedar pembimbing dan pengarah.

Implikasinya:

Untuk dapat menimbulkan keaktifan belajar pada diri siswa, maka guru di antaranya dapat melaksanakan perilaku-perilaku berikut:

- Menggunakan multimetode dan multimedia
- Memberikan tugas secara individual dan kelompok
- Memberikan kesempatan pada siswa melaksanakan eksperimen dalam kelompok kecil (beranggota tidak lebih dari 3 orang)
- Memberikan tugas untuk membaca bahan belajar, mencatat hal-hal yang kurang jelas
- Mengadakan tanya jawab dan diskusi

c. Keterlibatan langsung/berpengalaman

Menurut Edgar Dale, dalam penggolongan pengalaman belajar yang dituangkan dalam kerucut pengalamannya, mengemukakan bahwa belajar yang paling baik adalah belajar dari pengalaman langsung. Belajar secara langsung dalam hal ini tidak sekedar mengamati

secara langsung melainkan harus menghayati, terlibat langsung dalam perbuatan, dan bertanggung jawab terhadap hasilnya. Belajar harus dilakukan siswa secara aktif, baik individual maupun kelompok dengan cara memecahkan masalah (*problem solving*).

Implikasinya

Perilaku guru sebagai implikasi prinsip keterlibatan langsung/berpengalaman diantaranya adalah:

- Merancang kegiatan pembelajaran yang lebih banyak pada pembelajaran individual dan kelompok kecil
- Mementingkan eksperimen langsung oleh siswa dibandingkan dengan demonstrasi
- Menggunakan media yang langsung digunakan oleh siswa
- Memberikan tugas kepada siswa untuk mempraktekkan gerakan psikomotorik yang dicontohkan
- Melibatkan siswa mencari informasi/pesan dari sumber informasi di luar kelas atau luar sekolah
- Melibatkan siswa dalam merangkum atau menyimpulkan informasi pesan pembelajaran

d. Pengulangan

Menurut teori psikologi daya, belajar adalah melatih daya-daya yang ada pada manusia yang terdiri atas mengamati, menanggapi, mengingat, mengkhayal, merasakan, berpikir, dan sebagainya. Dengan mengadakan pengulangan maka daya-daya tersebut akan berkembang.

Implikasinya

Perilaku guru yang merupakan implikasi prinsip pengulangan di antaranya:

- Merancang pelaksanaan pengulangan
- Mengembangkan/merumuskan soal-soal latihan
- Mengembangkan petunjuk kegiatan psikomotorik yang harus diulang
- Mengembangkan alat evaluasi kegiatan pengulangan
- Membuat kegiatan pengulangan yang bervariasi

e. Tantangan

Tantangan yang dihadapi dalam bahan belajar membuat siswa bergairah untuk mengatasinya. Bahan belajar yang baru, yang banyak mengandung masalah yang perlu dipecahkan membuat siswa tertantang untuk mempelajarinya.

Implikasinya

Perilaku guru yang merupakan implikasi prinsip tantangan diantaranya adalah:

- Merancang dan mengelola kegiatan eksperimen yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukannya secara individual atau dalam kelompok kecil (3-4 orang)
- Memberikan tugas pada siswa memecahkan masalah yang membutuhkan informasi dari orang lain di luar sekolah sebagai sumber informasi
- Menugaskan kepada siswa untuk menyimpulkan isi pelajaran yang selesai disajikan
- Mengembangkan bahan pembelajaran (teks, hand out, modul, dan yang lain) yang memperhatikan kebutuhan siswa untuk mendapatkan tantangan di dalamnya, sehingga tidak harus semua pesan pembelajaran disajikan secara detail tanpa memberikan kesempatan siswa mencari dari sumber lain.
- Membimbing siswa untuk menemukan fakta, konsep, prinsip, dan generalisasi sendiri
- Guru merancang dan mengelola kegiatan diskusi untuk menyelenggarakan masalah-masalah yang disajikan dalam topik diskusi

f. Balikan dan penguatan

Prinsip belajar yang berkaitan dengan balikan dan penguatan terutama ditekankan oleh teori belajar *Operant Conditioning* dari B.F. Skinner. Kalau pada teori conditioning yang diberi kondisi adalah stimulusnya, maka pada operant conditioning yang diperkuat adalah responnya. Kunci dari teori belajar ini adalah *law of effect* Thorndike. Siswa belajar sungguh-sungguh dan mendapatkan nilai yang baik dalam ulangan. Nilai yang baik itu mendorong anak untuk belajar lebih

giat lagi. Nilai yang baik dapat merupakan *Operant Conditioning* atau penguatan positif. Sebaliknya, anak yang mendapat nilai yang jelek pada waktu ulangan akan merasa takut tidak naik kelas. Hal ini juga bisa mendorong anak untuk belajar lebih giat. Inilah yang disebut penguatan negatif atau *Escape Conditioning*.

Implikasinya :

Implikasi prinsip balikan dan penguatan bagi guru, berwujud perilaku-perilaku yang diantaranya adalah:

- Memberitahukan jawaban yang benar setiap kali mengajukan pertanyaan yang telah dijawab siswa secara benar ataupun salah
- Mengoreksi pembahasan pekerjaan rumah yang diberikan kepada siswa pada waktu yang telah ditentukan
- Memberikan catatan-catatan pada hasil kerja siswa (berupa makalah, laporan, klipping pekerjaan rumah) berdasarkan hasil koreksi guru terhadap hasil kerja pembelajaran
- Membagikan lembar jawaban tes pelajaran yang telah dikoreksi oleh guru, disertai skor dan catatan-catatan bagi pebelajar
- Mengumumkan atau mengkonfirmasi peringkat yang diraih setiap siswa berdasarkan skor yang dicapai dalam tes
- Memberikan anggukan atau acungan jempol atau isyarat lain kepada siswa yang menjawab dengan benar pertanyaan yang disajikan guru.
- Memberikan hadiah/ganjaran kepada siswa yang berhasil menyelesaikan tugas

g. Perbedaan individu

Siswa merupakan individual yang unik, artinya tidak ada dua orang siswa yang sama persis, tiap siswa memiliki perbedaan satu dengan yang lainnya. Perbedaan belajar ini berpengaruh pada cara dan hasil belajar siswa. Sistem pendidikan klasikal yang dilakukan di sekolah kita kurang memperhatikan masalah perbedaan individual, umumnya pelaksanaan pembelajaran di kelas dengan melihat siswa sebagai

individu dengan kemampuan rata-rata, kebiasaan yang kurang lebih sama, demikian pula dengan pengetahuannya.

Implikasinya:

Implikasi prinsip perbedaan individual bagi guru berwujud perilaku-perilaku yang diantaranya adalah:

- Menentukan penggunaan berbagai metode yang diharapkan dapat melayani kebutuhan siswa sesuai karakteristiknya
- Merancang pemanfaatan berbagai media dalam menyajikan pesan pembelajaran
- Mengenal karakteristik setiap siswa sehingga dapat menentukan perlakuan pembelajaran yang tepat bagi siswa yang bersangkutan
- Memberikan remediasi ataupun pertanyaan kepada siswa yang membutuhkan

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas 1

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang.
- b. Anda diminta untuk mendiskusikan 3 teori belajar
- c. Hasil diskusi kelompok dituliskan pada lembar kerja (LK.1) dan dipaparkan di depan kelas.

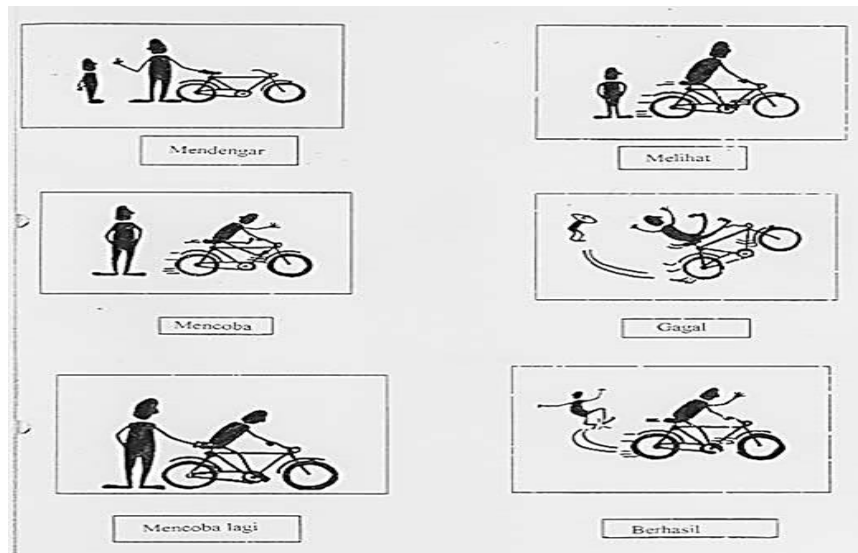
Aktivitas 2

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- b. Anda diminta untuk mengkaji prinsip-prinsip belajar
- c. Hasil kajian ditulis pada LK 2 kemudian presentasikan/paparkan hasil diskusi di depan kelas!

E. Latihan/Kasus/Tugas

Uraikan tahapan belajar pada gambar di bawah ini ! bagaimana peran guru dan peran siswa dalam tahapan belajar . Siapakah yang seharusnya aktif dalam kegiatan belajar.



Gambar1. Tahapan Belajar

F. Rangkuman

- Belajar dan mengajar merupakan kegiatan yang saling berhubungan. Kegiatan mengajar tidak mungkin terjadi tanpa ada orang yang belajar. Oleh karena itu dalam kegiatan mengajar guru perlu memahami bagaimana proses yang terjadi pada diri orang yang belajar.
- Penjelasan tentang bagaimana proses belajar melahirkan berbagai teori belajar. Ada tiga teori belajar yang menjelaskan tentang peristiwa belajar yaitu teori belajar behaviorisme, kognitivisme, dan konstruktivisme.
- Belajar merupakan proses perubahan tingkah laku pada setiap individu yang belajar . Perubahan tersebut berupa perubahan pengetahuan, sikap, maupun keterampilan.
- Prinsip-prinsip belajar yang berlaku umum adalah : 1. Perhatian dan motivasi, 2. Keaktifan, 3. Keterlibatan langsung, 4. Pengulangan, 5. Tantangan, 6. Balikan dan penguatan, 7. Perbedaan individual.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Mohon untuk mengisi lembar umpan balik dan tindak lanjut di bawah ini berdasarkan materi pelatihan yang Anda sudah pelajari.

1. Hal-hal apa saja yang sudah saya pahami terkait dengan materi pelatihan ini ?
.....
2. Apa saja yang telah saya lakukan yang ada hubungannya dengan materi kegiatan ini tetapi belum ditulis pada materi pelatihan ini?
.....
3. Manfaat apa saja yang saya peroleh dari materi pelatihan ini untuk menunjang keberhasilan tugas pokok dan fungsi sebagai guru SMK?
.....
4. Langkah-langkah apa saja yang perlu ditempuh untuk menerapkan materi pelatihan ini dalam rangka meningkatkan mutu pembelajaran pada mata pelajaran yang saya ampu?
.....

XI. Kegiatan Pembelajaran 2

Pendekatan / Model Pembelajaran

A. Tujuan

Setelah mempelajari dan menyelesaikan tugas pada kegiatan pembelajaran ini Anda mampu:

1. Merancang pendekatan pembelajaran saintifik sesuai mata pelajaran/ paket keahlian yang diampu.
2. Merancang model pembelajaran penemuan
3. Merancang model pembelajaran berbasis proyek
4. Merancang model pembelajaran berbasis masalah

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Anda dinyatakan telah menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini apabila telah menunjukkan kinerja sebagai berikut:

1. Menjelaskan konsep pendekatan saintifik
2. Merancang pembelajaran saintifik.
3. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran penemuan.
4. Merancang model pembelajaran penemuan.
5. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran berbasis proyek.
6. Merancang model pembelajaran berbasis proyek.
7. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran berbasis masalah.
8. Merancang model pembelajaran berbasis masalah.

C. Uraian Materi

1. Pendekatan Pembelajaran Saintifik

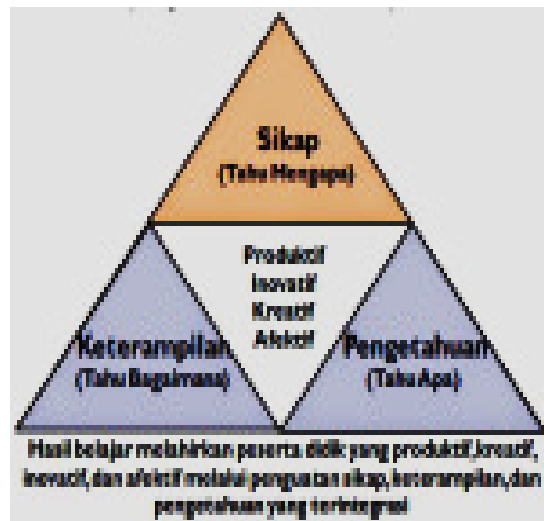
a. Konsep Dasar Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang agar peserta didik secara aktif mengonstruksikan konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk

mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”.

Untuk dapat disebut ilmiah, metode pencarian (*method of inquiry*) harus berbasis pada bukti-bukti dari objek yang dapat diobservasi, empiris, dan terukur dengan prinsip-prinsip penalaran yang spesifik. Metode ilmiah pada umumnya memuat serangkaian aktivitas pengumpulan data melalui observasi atau eksperimen, mengolah informasi atau data, menganalisis, kemudian memformulasi, dan menguji hipotesis.

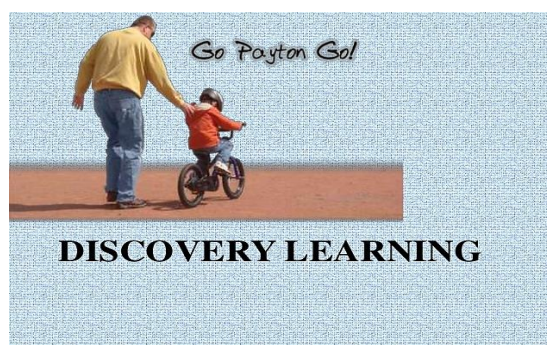
Dalam proses pembelajaran harus menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan dan keterampilan. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik, ranah sikap mencakup transformasi substansi atau materi ajar agar anak didik “tahu mengapa”. Ranah keterampilan mencakup substansi atau materi ajar agar anak didik “tahu bagaimana”. Sedangkan ranah pengetahuan mencakup transformasi substansi atau materi ajar anak didik “tahu apa”. Ketiga ranah tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Keterkaitan Sikap, Pengetahuan, Keterampilan

Jika dilihat dari beberapa teori belajar yang ada pendekatan saintifik sangat relevan dengan tiga teori belajar yaitu teori Bruner, teori Piaget, dan teori Vygotsky.

- Teori belajar Bruner disebut juga teori belajar penemuan. Ada empat hal pokok berkaitan dengan teori belajar Bruner (dalam Carin & Sund, 1975). *Pertama*, individu hanya belajar dan mengembangkan pikirannya apabila ia menggunakan pikirannya. *Kedua*, dengan melakukan proses-proses kognitif dalam proses penemuan, siswa akan memperoleh sensasi



Gambar 2. Pembelajaran Penemuan

dan kepuasan intelektual yang merupakan suatu penghargaan intrinsik. *Ketiga*, satu-satunya cara agar seseorang dapat mempelajari teknik-teknik dalam melakukan

penemuan adalah ia memiliki kesempatan untuk melakukan penemuan. *Keempat*, dengan melakukan

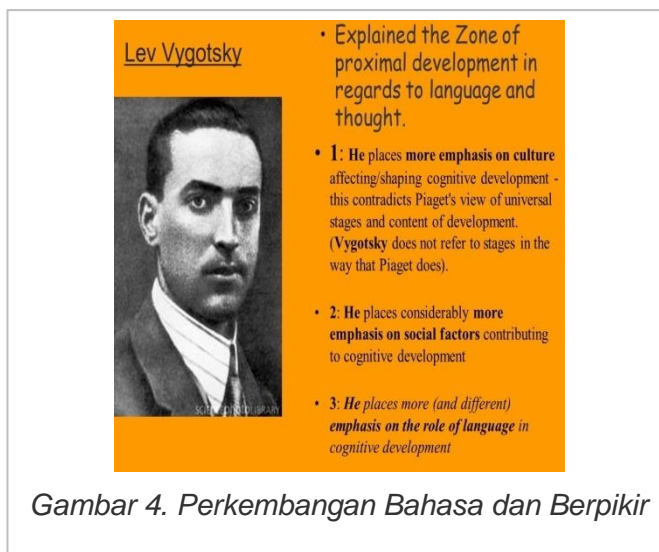
penemuan maka akan memperkuat retensi ingatan. Empat hal di atas adalah bersesuaian dengan proses kognitif yang diperlukan dalam pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik.

- Teori Piaget, menyatakan bahwa belajar berkaitan dengan pembentukan dan perkembangan skema (jamak skemata). Skema adalah suatu struktur mental atau struktur kognitif yang dengannya seseorang secara intelektual beradaptasi dan mengkoordinasi lingkungan sekitarnya (Baldwin, 1967). Skema tidak pernah berhenti berubah, skemata seorang anak akan berkembang menjadi skemata orang dewasa. Proses

yang menyebabkan terjadinya perubahan skemata disebut dengan adaptasi. Proses terbentuknya adaptasi ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu asimilasi dan akomodasi. Asimilasi merupakan proses kognitif yang dengannya seseorang mengintegrasikan stimulus yang dapat berupa persepsi, konsep, hukum, prinsip ataupun pengalaman baru ke dalam skema yang



sudah ada didalam pikirannya. Akomodasi dapat berupa pembentukan skema baru yang dapat cocok dengan ciri-ciri rangsangan yang ada atau memodifikasi skema yang telah ada sehingga cocok dengan ciri-ciri stimulus yang ada. Dalam pembelajaran diperlukan adanya penyeimbangan atau ekuilibrasi antara asimilasi dan akomodasi.



Gambar 4. Perkembangan Bahasa dan Berpikir

• Vygotsky, dalam teorinya menyatakan bahwa pembelajaran terjadi apabila peserta didik bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuan atau tugas itu berada dalam *zone of proximal development*

daerah terletak antara tingkat perkembangan anak saat ini yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau teman sebaya yang lebih mampu. (Nur dan Wikandari, 2000:4).

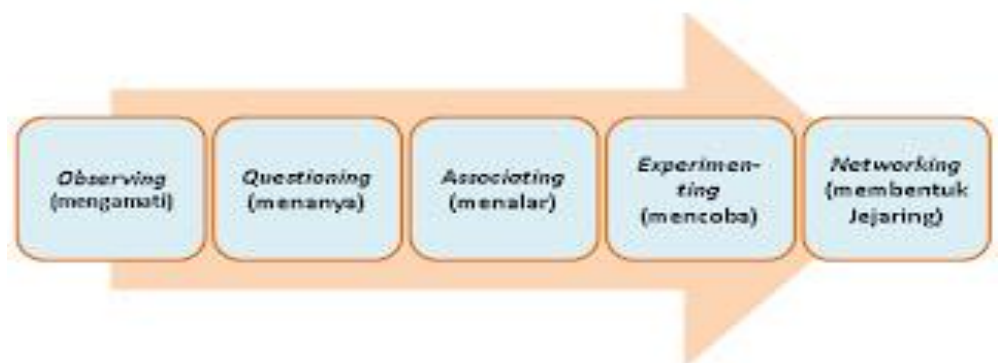
b. Prinsip-prinsip pembelajaran pendekatan saintifik

Permendikbud No.103 tahun 2014 mencantumkan beberapa prinsip pendekatan saintifik dalam kegiatan pembelajaran yaitu :

- Peserta didik difasilitasi untuk mencari tahu;
- Peserta didik belajar dari berbagai sumber belajar;
- Proses pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah;
- Pembelajaran berbasis kompetensi;
- Pembelajaran terpadu;
- Pembelajaran yang menekankan pada jawaban divergen yang memiliki kebenaran multi dimensi;
- Pembelajaran berbasis keterampilan aplikatif;
- Peningkatan keseimbangan, kesinambungan, dan keterkaitan antara *hard-skills* dan *soft-skills*;
- Pembelajaran yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat;

- Pembelajaran yang menerapkan nilai-nilai dengan memberi keteladanan (*ing ngarso sung tulodo*), membangun kemauan (*ing madyo mangun karso*), dan mengembangkan kreativitas peserta didik dalam proses pembelajaran (*tut wuri handayani*);
- Pembelajaran yang berlangsung di rumah, di sekolah, dan di masyarakat;
- Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran;
- Pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya peserta didik; dan
- Suasana belajar menyenangkan dan menantang.

c. Langkah-langkah umum pembelajaran pendekatan saintifik



Gambar 5. Langkah-Langkah Pendekatan Saintifik

Langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik harus diperhatikan oleh guru. Pertama perlu diingat bahwa tidak semua materi harus dipaksakan menggunakan pendekatan saintifik secara lengkap. Semua disesuaikan dengan materi pelajaran yang akan diajarkan. Sebelum penerapan pembelajaran saintifik, alangkah baiknya guru menyiapkan anak didik secara psikis maupun fisik. Unsur persiapan memerankan hal yang penting untuk keberhasilan tujuan pembelajaran. Guru harus menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai dan

menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan oleh anak didik. Ada lima langkah pengalaman belajar yang harus dilakukan siswa dalam pendekatan saintifik, yaitu:

- **Mengamati (observasi)**

Tahap pertama proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik yang dilakukan oleh peserta didik adalah mengamati. Pengamatan bisa melalui kegiatan melihat, menyimak, mendengar dan membaca. Guru memfasilitasi anak didik untuk melakukan pengamatan, melatih mereka untuk memperhatikan hal yang penting dari suatu objek. Lingkungan sekitar merupakan laboratorium nyata bagi anak didik.

- **Menanya**

Setelah peserta didik mengamati, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya. Tahap kedua adalah menanya perlu dipahami yang bertanya disini bukanlah guru melainkan peserta didik. Guru harus benar-benar membuka kesempatan kepada semua anak didik untuk bertanya. Dalam hal ini adalah melatih keaktifan peserta didik. Selain itu juga untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dan rasa ingin tahu dari peserta didik.

Guru perlu membimbing peserta didik untuk dapat mengajukan pertanyaan: pertanyaan tentang hasil pengamatan objek yang konkrit sampai kepada yang abstrak berkenaan dengan fakta, konsep, prosedur, atau pun hal lain yang lebih abstrak. Pertanyaan yang bersifat faktual sampai kepada pertanyaan yang bersifat hipotetik.

- **Mengumpulkan Informasi**

Kegiatan “mengumpulkan informasi” merupakan tindak lanjut dari bertanya. Kegiatan ini dilakukan dengan menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Untuk itu peserta didik dapat membaca buku

yang lebih banyak, memperhatikan fenomena atau objek yang lebih teliti, atau bahkan melakukan eksperimen. Dari kegiatan tersebut terkumpul sejumlah informasi. Dalam Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, aktivitas mengumpulkan informasi dilakukan melalui eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengamati objek/ kejadian/, aktivitas wawancara dengan nara sumber dan sebagainya.

- **Mengasosiasikan/ Mengolah Informasi/Menalar**

Kegiatan “mengasosiasi/ mengolah informasi/ menalar” dalam kegiatan pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, adalah memproses informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan. Kegiatan ini dilakukan untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi tersebut.

- **Mengomunikasikan**

Pada pendekatan *scientific* guru diharapkan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengomunikasikan apa yang telah mereka pelajari. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar peserta didik atau kelompok peserta didik tersebut. Kegiatan “mengomunikasikan” dalam kegiatan pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, adalah menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya.

d. Rancangan Penerapan Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran.

Kegiatan pembelajaran meliputi tiga kegiatan pokok, yaitu *kegiatan pendahuluan*, *kegiatan inti*, dan *kegiatan penutup*.

Kegiatan Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan, disarankan guru menunjukkan fenomena atau kejadian “aneh” atau “ganjil” (discrepant event) yang dapat menggugah timbulnya pertanyaan pada diri siswa.

Contoh kegiatan pendahuluan:

Guru mengingatkan kembali tentang konsep-konsep yang telah dipelajari oleh siswa yang berhubungan dengan materi baru yang akan dibelajarkan. Sebagai contoh dalam mapel IPA, guru menanyakan konsep tentang larutan dan komponennya sebelum pembelajaran materi asam-basa.

Kegiatan Inti

Kegiatan inti dalam metode saintifik ditujukan untuk terkonstruksinya konsep, hukum atau prinsip oleh peserta didik dengan bantuan dari guru melalaui langkah-langkah kegiatan yang diberikan di muka.

Contoh Kegiatan Inti:

- **Mengamati:**
Dalam mapel IPA, guru meminta siswa untuk mengamati suatu fenomenon. Sebagai contoh dalam mapel IPA guru meminta siswa untuk mengamati sifat larutan yang diperoleh dari ekstrak buah belimbing atau tomat. Fenomena yang diberikan dapat juga dalam bentuk video.
- **Menanya:**
Dalam mapel IPA, siswa mengajukan pertanyaan tentang suatu fenomenon. Sebagai contoh siswa mempertanyakan

“Mengapa larutan ekstrak buah belimbing atau tomat memiliki rasa manis dan asin”.

- Menalar untuk mengajukan hipotesis:
Sebagai contoh, dalam mapel IPA siswa mengajukan pendapat bahwa rasa manis dan masam pada larutan ekstrak buah belimbing atau tomat disebabkan oleh adanya zat yang memiliki rasa manis dan zat yang memiliki rasa asam. Pendapat siswa ini merupakan suatu hipotesis.
- Mengumpulkan data:
Dalam mapel IPA, siswa mengumpulkan data atau guru memberikan data tentang komponen-komponen yang terdapat dalam larutan ekstrak buah belimbing atau buah tomat.
- Menganalisis data:
Siswa menganalisis data yang diberikan oleh guru. Analisis data dalam IPS, misalnya siswa diajak untuk membaca buku siswa halaman 2-6 tentang konsep ruang, waktu, konektivitas, dan interaksi sosial. Konsep-konsep ini dihubungkan dengan informasi atau data awal, pertanyaan dan hipotesis, serta data yang terkumpul.
- Menarik kesimpulan
Dalam mapel IPA, siswa menarik kesimpulan berdasar hasil analisis yang mereka lakukan. Sebagai contoh siswa menyimpulkan bahwa rasa manis pada larutan ekstrak buah belimbing atau buah tomat disebabkan oleh adanya gula, sedangkan rasa masam disebabkan oleh adanya asam. Contoh bentuk kesimpulan yang ditarik dalam IPS misalnya hujan di Bogor menyebabkan banjir di Jakarta menunjukkan adanya keterkaitan antarruang dan waktu.
- Mengomunikasikan:
Pada langkah ini, siswa dapat menyampaikan hasil kerjanya secara lisan maupun tertulis, misalnya melalui presentasi kelompok, diskusi, dan tanya jawab.

Kegiatan Penutup

Kegiatan penutup ditujukan untuk dua hal pokok. *Pertama*, validasi terhadap konsep, hukum atau prinsip yang telah dikonstruksi oleh siswa. *Kedua*, pengayaan materi pelajaran yang dikuasai siswa.

Contoh Kegiatan Penutup:

- Dalam mapel IPA maupun mapel lain, guru dapat meminta siswa untuk meningkatkan pemahamannya tentang konsep, prinsip atau teori yang telah dipelajari dari buku-buku pelajaran yang relevan atau sumber informasi lainnya. Contoh dalam mapel IPA di atas juga dapat digunakan dalam mapel IPS.

2. Model Pembelajaran Penemuan

a. Konsep Dasar

Perancang pembelajaran penemuan (*discovery learning*) adalah Jerome Bruner. Bruner berpendapat bahwa “*Discovery Learning can be defined as the learning that takes place when the student is not presented with subject matter in the final form, but rather is required to organize it him self*” (Lefancois dalam Emetembun, 1986:103).

Dari pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa pembelajaran penemuan (*discovery learning*) adalah proses pembelajaran yang terjadi bila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk akhirnya, tetapi diharapkan mengorganisasi sendiri.

Discovery dilakukan melalui observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, penentuan. Proses tersebut disebut *cognitive process* sedangkan *discovery* itu sendiri adalah *the mental process of assimilating concepts and principles in the mind* (Robert B. Sund dalam Malik, 2001:219).

b. Langkah-langkah Operasional Implementasi dalam Proses Pembelajaran

Menurut Syah (2004:244) dalam mengaplikasikan strategi *discovery learning* di kelas, ada beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum sebagai berikut:

1) ***Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan)**

Pertama-tama pada tahap ini pelajar dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Disamping itu guru dapat memulai kegiatan PBM dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan.

2) ***Problem statement* (pernyataan/ identifikasi masalah)**

Setelah dilakukan *stimulation* langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah) (Syah 2004:244). Memberikan kesempatan peserta didik untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan yang mereka hadapi, merupakan teknik yang berguna dalam membangun peserta didik agar mereka terbiasa untuk menemukan suatu masalah.

3) ***Data collection* (pengumpulan data).**

Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberi kesempatan kepada para peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis (Syah, 2004:244). Pada tahap ini berfungsi untuk

menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, dengan demikian anak didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan (*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Konsekuensi dari tahap ini adalah peserta didik belajar secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, dengan demikian secara tidak disengaja peserta didik menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

4) **Data processing (pengolahan data)**

Menurut Syah (2004:244) pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para peserta didik baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan, dan semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu (Djamarah, 2002:22). Data processing disebut juga dengan pengkodean coding/kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut peserta didik akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/ penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis

5) **Verification (pembuktian)**

Pada tahap ini peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data *processing* (Syah, 2004:244). Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran, atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

6) **Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi)**

Tahap generalisasi/menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi (Syah, 2004:244). Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi. Setelah menarik kesimpulan peserta didik harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atas makna dan kaidah atau prinsip-prinsip yang luas yang mendasari pengalaman seseorang, serta pentingnya proses pengaturan dan generalisasi dari pengalaman-pengalaman itu.

3. **Pembelajaran Berbasis Proyek**

a. Pengertian

Pembelajaran berbasis proyek (*PBP*) merupakan strategi pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai sarana pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Penekanan pembelajaran terletak pada aktivitas peserta didik untuk memecahkan masalah dengan menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat, sampai dengan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. Strategi ini memperkenankan peserta didik untuk bekerja secara mandiri maupun berkelompok dalam mengkonstruksikan produk otentik yang bersumber dari masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari..

b. Prinsip-prinsip pembelajaran berbasis proyek (PBP)

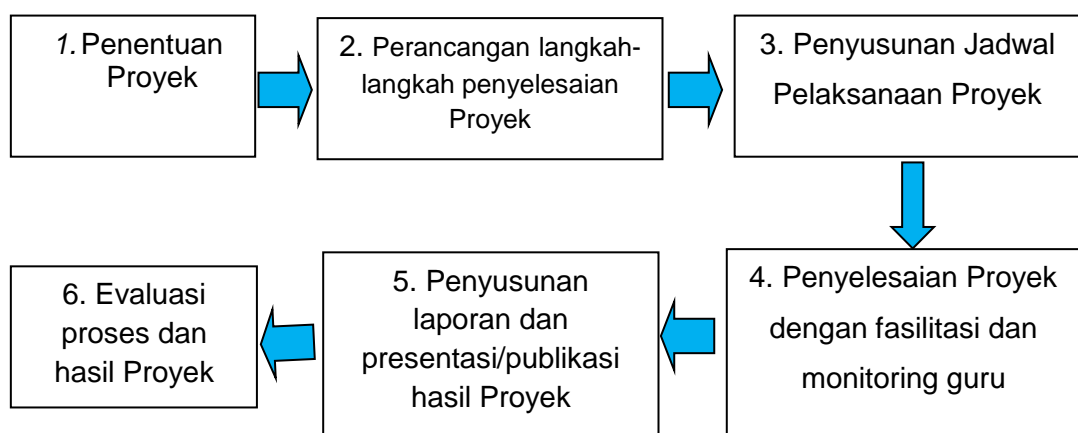
Sebagaimana telah diuraikan di atas bahwa sarana pembelajaran untuk mencapai kompetensi dalam PBP menggunakan tugas proyek sebagai strategi pembelajaran. Para peserta didik bekerja secara nyata, memecahkan persoalan di dunia nyata yang dapat menghasilkan solusi berupa produk atau hasil karya secara nyata atau realistis. Prinsip yang mendasari pembelajaran berbasis proyek adalah:

- a. Pembelajaran berpusat pada peserta didik yang melibatkan tugas-tugas pada kehidupan nyata untuk memperkaya pembelajaran.
- b. Tugas proyek menekankan pada kegiatan penelitian berdasarkan suatu tema atau topik yang telah ditentukan dalam pembelajaran.
- c. Penyelidikan atau eksperimen dilakukan secara otentik dan menghasilkan produk nyata yang telah dianalisis dan dikembangkan berdasarkan tema/topik yang disusun dalam bentuk produk (laporan atau hasil karya). Produk, laporan atau hasil karya tersebut selanjutnya dikomunikasikan untuk mendapat tanggapan dan umpan balik untuk perbaikan proyek berikutnya.

c. Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek

Dalam PBP, peserta didik diberikan tugas dengan mengembangkan tema/topik dalam pembelajaran dengan melakukan kegiatan proyek yang realistik. Di samping itu, penerapan pembelajaran berbasis proyek ini mendorong tumbuhnya kreativitas, kemandirian, tanggung jawab, kepercayaan diri, serta berpikir kritis dan analitis pada peserta didik.

Secara umum, langkah-langkah Pembelajaran berbasis proyek (PBP) dapat dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 7. Langkah-Langkah Pembelajaran Berbasis Proyek
Diadaptasi dari Keser & Karagoca (2010)

4. Model pembelajaran berbasis masalah

a. Pengertian

Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu kegiatan pembelajaran yang berpusat pada masalah. Istilah berpusat berarti menjadi tema, unit, atau isi sebagai focus utama belajar (Mustaji, dalam h.35). Menurut Resnick dan Gleser dalam Gredler (1991), masalah dapat diartikan sebagai suatu keadaan dimana seseorang melakukan tugasnya yang tidak diketahui sebelumnya. Masalah pada umumnya timbul karena adanya kesenjangan antara kondisi nyata dengan kondisi yang seharusnya.

Sebagai model pembelajaran, pembelajaran berbasis masalah dapat diartikan sebagai suatu kegiatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru.

b. Prinsip Dasar

Adapun prinsip-prinsip yang mendasari penggunaan model pembelajaran berbasis masalah antara lain :

- a. Pembelajaran berangkat dari adanya masalah (soal, pertanyaan, dsb) yang perlu diselesaikan.
- b. Masalah yang dihadapi akan merangsang siswa untuk mencari solusinya; siswa mencari/membentuk pengetahuan baru untuk menyelesaikan masalah.

c. Langkah-langkah

Pembelajaran Berbasis Masalah diawali dengan aktivitas, proses tersebut dilakukan dalam tahapan-tahapan atau sintaks pembelajaran yang disajikan pada Tabel berikut.

Tahap	Aktivitas Guru dan Peserta didik
Tahap 1 Mengorientasikan peserta didik terhadap	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan sarana atau logistik yang dibutuhkan. Guru memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah nyata yang dipilih atau ditentukan

Tahap	Aktivitas Guru dan Peserta didik
masalah	
Tahap 2 Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sudah diorientasikan pada tahap sebelumnya.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan kejelasan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu peserta didik untuk berbagi tugas dan merencanakan atau menyiapkan karya yang sesuai sebagai hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan, video, atau model.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas 1

Petunjuk!

- Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- Anda diminta untuk mengkaji konsep dasar pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, dan pembelajaran berbasis masalah.

- c. Diskusikan penerapan prinsip-prinsip tersebut dalam proses belajar mengajar.
- d. Hasil diskusi ditulis pada lembar kerja 3 (LK 3) kemudian dipresentasikan di depan kelas.

Aktivitas 2

Petunjuk!

- a. Secara berkelompok, diskusikan permasalahan yang paling penting untuk segera ditemukan solusinya dalam menerapkan pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, berbasis masalah
- b. Hasil diskusi kelompok ditulis pada LK 4.

Aktivitas 3.

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- b. Anda diminta untuk melaksanakan pembelajaran sesuai dengan pendekatan/model yang dipilih (saintifik, model pembelajaran penemuan, Proyek, dan berbasis masalah)
- c. Laporkan hasil pelaksanaan pembelajaran yang dituangkan dalam LK 5.

E. Latihan/Kasus/Tugas

Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada salah satu huruf: a, b, c, atau d yang mewakili jawaban yang paling tepat pada lembar jawaban yang telah disediakan.

1. Pembelajaran yang menekankan pada pendekatan keilmuan, dan berdasarkan data fakta serta kajian empirik, merupakan pembelajaran yang menerapkan
 - a. Pendekatan Saintifik
 - b. Strategi *Discovery Learning*
 - c. Strategi *Project Based Learning*
 - d. Strategi *Problem Based Learning*

2. Pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah yang tidak terstruktur (*ill-structured*) dan bersifat terbuka dalam menyelesaikan masalah untuk meningkatkan berpikir kritis, merupakan strategi pembelajaran
 - a. Saintifik
 - b. *Problem Based Learning*
 - c. *Project Based Learning*
 - d. *Discovery Learning*
3. Pada saat guru bertanya, pada saat itu pula dia membimbing atau memandu peserta didiknya belajar dengan baik. Ketika guru menjawab pertanyaan peserta didiknya, ketika itu pula dia mendorong asuhannya itu untuk menjadi penyimak dan pembelajar yang baik. Pernyataan tersebut merupakan salah satu kegiatan pendekatan saintifik, yaitu pada langkah
 - a. mengamati
 - b. menanya
 - c. mengasosiasi
 - d. mengumpulkan informasi
4. Peserta didik mempraktekkan gerakan bayang-bayang tubuh manusia pada saat kena sinar matahari. Kegiatan tersebut merupakan salah satu langkah dalam penerapan pendekatan saintifik
 - a. mengamati
 - b. mengasosiasi
 - c. mengkomunikasikan
 - d. mengumpulkan informasi
5. Proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi, merupakan
 - a. Spesifikasi
 - b. Generalisasi
 - c. Optimalisasi
 - d. Standarisasi
6. Keuntungan Pembelajaran Berbasis Proyek adalah
 - a. Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok
 - b. Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan

- c. Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan
 - d. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai
7. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) sangat diperlukan dalam pembelajaran dewasa ini karena
- a. PBM berbeda dengan pembelajaran konvensional yang menjadikan masalah nyata sebagai penerapan konsep-konsep ilmiah
 - b. peserta didik perlu mendapatkan konsep-konsep faktual dalam menyelesaikan masalah sehingga dapat menemukan strategi pemecahan masalah baru
 - c. PBM menjadikan masalah nyata sebagai pemicu bagi proses belajar siswa untuk mengidentifikasi informasi dan strategi yang relevan menyelesaikan masalah
 - d. peserta didik dapat memperoleh atau membangun pengetahuan tertentu dan sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan menyelesaikan masalah

F. Rangkuman

- Pembelajaran dengan penerapan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan.
- Kegiatan pembelajaran meliputi tiga kegiatan pokok, yaitu *kegiatan pendahuluan*, *kegiatan inti*, dan *kegiatan penutup*. Kegiatan pendahuluan bertujuan untuk menciptakan suasana awal pembelajaran yang efektif yang memungkinkan siswa

dapat mengikuti proses pembelajaran dengan baik. Kegiatan inti merupakan kegiatan utama dalam proses pembelajaran atau dalam proses penguasaan pengalaman belajar (*learning experience*) siswa. Kegiatan penutup ditujukan untuk dua hal pokok. *Pertama*, validasi terhadap konsep, hukum atau prinsip yang telah dikonstruksi oleh siswa. *Kedua*, pengayaan materi pelajaran yang dikuasai siswa

- *Discovery* terjadi bila individu terlibat, terutama dalam penggunaan proses mentalnya untuk menemukan beberapa konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui. *Discovery* dilakukan melalui observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, penentuan dan *inferi*.
- Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Dalam pembelajaran berbasis proyek, peserta didik diberi kesempatan yang seluas-luasnya mengelola proses pembelajarannya mulai dari mengidentifikasi masalah, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, sampai kepada menghasilkan produk atau hasil karya lain untuk memecahkan masalah yang dihadapi.
- Pembelajaran berbasis masalah (PBM) adalah suatu strategi pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi Peserta didik untuk belajar tentang cara berfikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Mohon untuk mengisi lembar umpan balik dan tindak lanjut di bawah ini berdasarkan materi pelatihan yang Anda sudah pelajari.

1. Hal-hal apa saja yang sudah saya pahami terkait dengan materi pelatihan ini ?

.....

2. Apa saja yang telah saya lakukan yang ada hubungannya dengan materi kegiatan ini tetapi belum ditulis pada materi pelatihan ini?
.....
3. Manfaat apa saja yang saya peroleh dari materi pelatihan ini untuk menunjang keberhasilan tugas pokok dan fungsi sebagai guru SMK?
.....
4. Langkah-langkah apa saja yang perlu ditempuh untuk menerapkan materi pelatihan ini dalam rangka meningkatkan mutu pembelajaran pada mata pelajaran yang saya ampu?
.....

Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

KB 1

Peran guru di kelas semestinya serupa dengan orang dewasa yang ada dalam gambar. Peran mereka harus berubah dari aktif ke lebih pasif. Di awal pelajaran, guru harus menjelaskan dan mencontohkan keterampilan yang akan dipelajari oleh para siswa. Mereka memberikan pengetahuan mengenai keterampilan tersebut dan bagaimana menerapkannya. Seiring berlanjutnya pelajaran, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam melatih keterampilannya sendiri. Guru mengawasi para siswa bekerja dan memberikan *feedback*. Guru perlu menerima bahwa berbuat kesalahan adalah hal yang lumrah dan merupakan bagian penting dari proses belajar. Peran siswa dalam kelas seharusnya sama dengan anak yang ada dalam gambar yang sedang belajar mengendarai sepeda. Mulanya, siswa cenderung pasif. Mereka mendengarkan dan mengamati guru. Ketika pelajaran berlanjut, siswa lah yang seharusnya menjadi aktif. Mereka mengambil kesempatan untuk berlatih dan menerapkan pengetahuan yang mereka terima di awal pelajaran.

KB 2. 1. A, 2.D, 3.C, 4.C, 5B, 6 D,7.

Evaluasi

1. Mengapa penting bagi guru untuk memahami apa dan bagaimana belajar itu berlangsung ?
2. Jelaskan perbedaan yang mendasar dari ketiga (3) teori belajar (Behaviorisme, Kognitivisme, Konstruktivisme).
3. Jelaskan 3 prinsip belajar yang bersifat umum serta implikasinya bagi tindakan guru dalam mengajar?
4. Apa esensi pendekatan saintifik dalam pembelajaran?
5. Apakah yang dimaksud soft skill dan hard skill/
6. Jelaskan lima (5) langkah kegiatan yang harus dialami siswa ketika guru menerapkan pendekatan saintifik?
7. Apakah karakteristik model pembelajaran penemuan?
8. Jelaskan 6 langkah prosedur aplikasi pendekatan pembelajaran penemuan?
9. Apa yang menjadi penekanan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek?
10. Jelaskan enam (6) langkah pembelajaran berbasis proyek?
11. Jelaskan dua (2) prinsip dasar penerapan pembelajaran berbasis masalah?
12. Jelaskan lima(5) tahapan penerapan pembelajaran berbasis masalah?

Penutup

Modul Teori belajar dan Penerapan Pendekatan Pembelajaran membahas kompetensi inti pedagogik kedua, yaitu membahas berbagai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran, pendekatan pembelajaran saintifik, berbagai model pembelajaran yaitu ; model pembelajaran penemuan, model pembelajaran berbasis proyek, model pembelajaran berbasis masalah. Materi-materi tersebut dijelaskan lebih rinci dalam lima (5) kegiatan belajar.

Teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran perlu dipahami oleh setiap guru mengingat mengajar tidak akan terlepas dari orang yang belajar. Hasil belajar siswa akan meningkat apabila guru memahami prinsip-prinsip belajar dan menerapkan implikasi dari prinsip-prinsip tersebut pada proses belajar mengajar.

Pendekatan saintifik merupakan kerangka ilmiah pembelajaran yang diusung oleh Kurikulum 2013. Langkah-langkah pada pendekatan saintifik merupakan bentuk adaptasi dari langkah-langkah ilmiah pada sains. Langkah-langkah pembelajaran saintifik adalah mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengomunikasikan. Langkah-langkah pembelajaran berpendekatan saintifik harus dapat dipadukan secara sinkron dengan langkah-langkah kerja (*syntax*) model pembelajaran.

Semoga modul ini bermanfaat bagi guru, terutama untuk meningkatkan kompetensi pedagogik di dalam melaksanakan pembelajaran yang mendidik.

Daftar Pustaka

- Barrows, H.S. 1996. "Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview" Dalam *Bringing problem-based learning to higher education: Theory and Practice* (hal 3-12). San Francisco: Jossey-Bass.
- Carin, A.A. & Sund, R.B. 1975. *Teaching Science through Discovery*, 3rd Ed. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Carin, A.A. 1993. Teaching Science Through Discovery. (7th. ed.) New York: Maxwell Macmillan International.
- Delisle, R. (1997). *How to Use Problem-Based Learning In the Classroom*. Alexandria, Virginia USA: ASCD.
- Nur, M. 1998. *Teori-teori Perkembangan*. Surabaya: Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Nur, M. & Wikandari, P.R. 2000. *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa Dan Pendekatan Konstruktivis Dalam Pengajaran*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya University Press.
- Nur, M. 2011. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: PSMS Unesa.
- Nur, M. & Wikandari, P.R. 2000. *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa Dan Pendekatan Konstruktivis Dalam Pengajaran*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya University Press.
- Nur, M. 1998. *Teori-teori Perkembangan*. Surabaya: Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Sutherland, P. 1992. *Cognitive Development Today: Piaget and his Critics*. London: Paul Chapman Publishing Ltd.

Glosarium

Teori Belajar	<p>Teori pada dasarnya merupakan konseptualisasi atau penjelasan logis dan empiris tentang suatu fenomena.</p> <p>Teori belajar pada dasarnya merupakan konseptualisasi atau penjelasan logis tentang fenomena peristiwa belajar dalam kehidupan manusia.</p>
Pembelajaran	<p>Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.</p>
Pendekatan Pembelajaran	<p>Pendekatan Pembelajaran merupakan titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum. Dilihat dari pendekatan, terdapat dua jenis pendekatan, yaitu: (1) pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada peserta didik (<i>student centered approach</i>) dan (2) pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada pendidik (<i>teacher centered approach</i>).</p>
Strategi Pembelajaran	<p>Strategi Pembelajaran merupakan kegiatan terencana dengan mempertimbangkan dan memanfaatkan berbagai sumber daya (termasuk kondisi peserta didik, waktu, media dan sumber belajar lainnya) untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya. Prinsip umum pemilihan dan penggunaan strategi pembelajaran adalah bahwa tidak semua strategil pembelajaran cocok digunakan untuk mencapai semua tujuan dan semua keadaan.</p> <p>Ada empat prinsip utama penggunaan strategi pembelajaran, yakni; (1) berorientasi pada tujuan, (2) aktivitas, (3) individualitas, dan (4) integritas.</p>

Metode pembelajaran	Metode pembelajaran ialah cara yang dipergunakan guru dalam mengadakan hubungan dengan siswa pada saat berlangsungnya pengajaran”.
Teknik pembelajaran	Teknik pembelajaran dapat diartikan sebagai cara yang dilakukan seseorang dalam mengimplementasikan suatu metode secara spesifik. Misalkan, penggunaan metode ceramah pada kelas dengan jumlah peserta didik yang relatif banyak membutuhkan teknik tersendiri, yang tentunya secara teknis akan berbeda dengan penggunaan metode ceramah pada kelas yang jumlah peserta didiknya terbatas.
Model Pembelajaran	model pembelajaran pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran.

LAMPIRAN- LAMPIRAN

Lembar Kerja 1.

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang.
- b. Anda diminta untuk mendiskusikan 3 teori belajar
- c. Hasil diskusi kelompok dituliskan pada lembar kerja (LK.1) dan dipaparkan di depan kelas.

NO	TEORI	DESKRIPSI
1.	Behaviorisme	...............
2.	Kognitivisme	...............
3.	Konstruktivisme	...............

LEMBAR KERJA 2

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- b. Anda diminta untuk mengkaji prinsip-prinsip belajar dan bagaimana implikasinya terhadap peran yang harus dilakukan guru
- c. Hasil kajian ditulis pada LK 2 kemudian presentasikan/paparkan hasil diskusi di depan kelas!

NO	Prinsip Belajar	Peran guru
1.	Perhatian & Motivasi	...............
2.	Keaktifan	...............
3.	Keterlibatan langsung	...............
4.	Pengulangan	...............
5.	Perbedaan individu	...............

LEMBAR KERJA 3

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- b. Anda diminta untuk mengkaji konsep dasar pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, dan pembelajaran berbasis masalah.
- c. Diskusikan penerapan prinsip-prinsip tersebut dalam proses belajar mengajar.
- d. Hasil diskusi ditulis pada lembar jawaban 3 (LK 3) kemudian dipresentasikan di depan kelas.


NO	Pendekatan/Model Pembelajaran	DESKRIPSI
1.	Saintifik	...............
2.	Penemuan	...............
3.	Proyek	...............
4.	Berbasis Masalah	..........

LEMBAR KERJA 4


PERMASALAHAN PENERAPAN PENDEKATAN/MODEL PEMBELAJARAN

Petunjuk



1. Secara berkelompok, tuliskan contoh keberhasilan Saudara dalam menerapkan pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, berbasis masalah.



2. Secara berkelompok, tuliskan contoh kesulitan yang dialami Saudara dalam menerapkan pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, berbasis masalah.



3. Secara berkelompok, pilihlah permasalahan yang paling penting untuk segera ditemukan solusinya dalam menerapkan pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, berbasis masalah

NO.	PERMASALAHAN	SOLUSI HASIL DISKUSI
		

LEMBAR KERJA 5.

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- b. Anda diminta untuk melaksanakan pembelajaran sesuai dengan pendekatan/model yang dipilih (saintifik, model pembelajaran penemuan, Proyek, dan berbasis masalah)
- c. Laporkan hasil pelaksanaan pembelajaran yang dituangkan dalam LK 5.



DIREKTORAT JENDERAL
GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016